



مَعَالِم وأحداث غير مكشوفة في

# البرنامج النووي الوطني العراقي

Untold Milestones in the Iraqi National Nuclear Program

1981 - 1991



تصوير

أحمد ياسين

تأليف

ظافر سلمي وزهير الجليبي

والدكتور عماد خدوري (مشاركاً ومُحققاً)

ترجمة

عبد الرحمن آياس



# **مَعَالِمِ وَأَحْدَاثٍ غَيْرِ مَكْشُوفَةٍ فِي الْبَرْنَامِجِ الْوُطْنِيِّ الْوُطْنِيِّ الْعِرَاقِيِّ**

**Untold Milestones in the Iraqi National Nuclear Program**

**1991 – 1981**



**لصویر  
أحمد ياسين**

# مَعَالِمُ وَأَحْدَاثُ غَيْرِ مَكْشُوفَةٍ فِي الْبَرْنَامِجِ النَّوَوِيِّ الْوُطْنِيِّ الْعِرَاقِيِّ

Untold Milestones in the Iraqi National Nuclear Program

1991 – 1981

تَأَلِيفُ

ظَافِرُ سَلْبِي وَزَهِيرُ الْجَلْبِي  
وَالدَّكْتُورُ عَمَادُ خَدُورِي (مُشَارِكاً وَمُحَقِّقاً)

تَرْجُمَةٌ

عَبْدُ الرَّحْمَنِ أَيَّاسَ

التَّدْقِيقُ اللُّغَوِيُّ

أَنُورُ يَقْظَانُ

لِصُورِهِ  
أَحْمَدُ يَاسِينَ



الدار العربية للعلوم ناشرون  
Arab Scientific Publishers, Inc. S.A.L

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يتضمن هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي

## Untold Milestones in the Iraqi National Nuclear Program

حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من المؤلفين  
بمقتضى الاتفاق الخطي الموقع بينهم وبين الدار العربية للعلوم ناشرون، ش.م.ل.

Copyright © D. Selbi, Z. Al-Chalabi, I. Khadduri

All rights reserved

Arabic Copyright © 2011 by Arab Scientific Publishers, Inc. S.A.L

الطبعة الأولى

1432 هـ - 2011 م



ردمك 978-614-01-0283-5

جميع الحقوق محفوظة للناشر

الدار العربية للعلوم ناشرون  
Arab Scientific Publishers, Inc.



عين التينة، شارع المفتي توفيق خالد، بناية الريم

هاتف: 786233 - 785108 - 785107 (+961-1)

ص.ب: 13-5574 شوران - بيروت 1102-2050 - لبنان

فاكس: 786230 (+961-1) - البريد الإلكتروني: asp@asp.com.lb

الموقع على شبكة الإنترنت: <http://www.asp.com.lb>

يمنع نسخ أو استعمال أي جزء من هذا الكتاب بأية وسيلة تصويرية أو إلكترونية أو ميكانيكية  
بما فيه التسجيل الفوتوغرافي والتسجيل على أشرطة أو أقراص مقروعة أو بأية وسيلة نشر  
أخرى بما فيها حفظ المعلومات، واسترجاعها من دون إذن خطي من الناشر.

إن الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبر بالضرورة عن رأي الدار العربية للعلوم ناشرون ش.م.ل.

التتضيد وفرز الألوان: أبجد غرافيكس، بيروت - هاتف 785107 (+9611)

الطباعة: مطابع الدار العربية للعلوم، بيروت - هاتف 786233 (+9611)

## الإهداء

إلى جميع العراقيين والعراقيات الذين عملوا  
في البرنامج النووي الوطني العراقي وضحووا  
بكثير من سنوات عديدة من عمرهم لتعزيز  
الإنجازات العلمية والتقنية للعراق، ولا سيما  
في خلال سنوات الحرب العvisية.

والى عائلاتنا التي وجب عليها أن تتحمل  
بصبر غيابنا شبه المستمر، وإلى دعمها  
وتفانيها وتشجيعها لنا من دون إنقطاع في  
خلال سنوات حالكة لتمكيننا من العمل  
المتفاني في البرنامج.

لصوير

أحمد ياسين



نصویر

أحمد ياسين

نویس

@Ahmedyassin90

# المحتويات

هذا الكتاب..... 11

## الفصل الأول

### خلفية عن البرنامج النووي الوطني العراقي

- 1-1 بداية الطاقة الذرية العراقية..... 17
- 2-1 نشاطات أولية في الخطوط البحثية الكيميائية..... 20
- 1-2-1 إعادة المعالجة الكيميائية للوقود النووي..... 21
- 2-2-1 إنتاج الماء الثقيل..... 23
- 3-2-1 فصل النظائر المستقرة..... 23
- 4-2-1 كيمياء الهيليوم..... 25
- 3-1 قفزة علمية إلى الأمام..... 25

## الفصل الثاني

### البرنامج النووي الوطني العراقي

- 1-2 بداية البرنامج النووي الوطني العراقي..... 31
- 2-2 التقنيات التي اتبعت لتخصيب اليورانيوم..... 33
- 1-2-2 طريقة النفاذ الغازي..... 33
- 2-2-2 طريقة الطرد المركزي الغازي..... 34
- 3-2-2 طريقة فصل النظائر بالليزر..... 36
- 4-2-2 برنامج التخصيب الكيميائي لليورانيوم..... 36



- 38..... 5-2-2 طريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر
- 39..... 3-2 تخصيب اليورانيوم باستخدام الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر

### الفصل الثالث

#### معلمان مهمان في العامين 1985 و 1987

- 41..... 1-3 وعد واهن في نيسان 1985
- 46..... 2-3 تداعيات الوعد الواهن بعد سنتين

### الفصل الرابع

#### معالم تنظيمية

- 51..... 1-4 رفع المحظورات
- 53..... 1-1-4 نهج وإجراءات غير فاعلة في عمليات تصميم المنظومات
- 55..... 2-1-4 كان يجب أن نبدأ حيث انتهى الآخرون
- 62..... 3-1-4 تهميش علميين استثنائيين
- 64..... 4-1-4 الافتقار إلى التخطيط الواضح وانعدام الأولويات في العمل
- 66..... 5-1-4 نمطيات سلوك الإدارة الهرمية
- 68..... 6-1-4 التخلص من المحظورات
- 73..... 2-4 إلحاق "المجموعة 1" بحسين كامل
- 76..... 3-4 حل لجنة الطاقة الذرية العراقية وتشكيل منظمة الطاقة الذرية العراقية
- 80..... 4-4 تشكيل "مشروع البتروكيمياويات 3" تحت إشراف حسين كامل

### الفصل الخامس

#### "مشروع البتروكيمياويات 3"

#### بين كانون الثاني 1989 وكانون الثاني 1991

- 88..... 1-5 المرحلة الإنتاجية لطريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر
- 91..... 2-5 الطريقة الوليدة للتخصيب بالطرد المركزي
- 92..... 3-5 تسليح البرنامج النووي الوطني العراقي



- 95..... 4-5 أساليب كيميائية متقدمة لتخصيب اليورانيوم  
5-5 محاولة أخيرة للحصول على يورانيوم عالي التخصيب بواسطة  
96..... الاستخراج الكيميائي

## الفصل السادس

### أشلاء البرنامج النووي الوطني العراقي المقصوف

- 102..... 1-6 ما الذي قصفناه للتو؟  
104..... 2-6 هل كان يجب أن نلعب لعبة الإخفاء؟  
105..... 3-6 إحدى هذه السيناريوهات  
106..... 4-6 قلق مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية  
111..... الخاتمة: إلى أين وصل البرنامج النووي الوطني العراقي؟  
الملحق 1: ملخص عن مراحل برنامج الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر  
115..... في البرنامج النووي الوطني العراقي  
الملحق 2: البنية التحتية الهندسية التي دعمت البرنامج النووي الوطني  
123..... العراقي



نصویر

أحمد ياسين

نویسنه

@Ahmedyassin90

## هذا الكتاب

يروي هذا الكتاب قصة نهوض علميه نهايتها مؤلمة. إنه يحكي قصة مسار سفر الطاقة الذرية العراقية وتطورات البرنامج النووي الوطني العراقي منذ أن تم إنشاء مفاعل 14 تموز الصغير للأغراض البحثية السلمية العامة في مجالات الفيزياء والكيمياء والطب والزراعة في عام 1967 إلى الفترة التي تم فيها التوصل إلى بناء منشآت إنتاجية لتخصيب اليورانيوم، مروراً بعدد من الأحداث التي تلقي الضوء على مسار تقدم أو تعثر البرنامج النووي الوطني العراقي والكثير المهم مما لم يُنشر سابقاً والذي سيتفاجأ القراء الكرام به كما سيتفاجأ العاملون في البرنامج عند قراءة هذه الأحداث.

يبدأ الكتاب بإعطاء نبذة مختصرة عن خلفية إنشاء الطاقة الذرية العراقية وعن البحوث العلمية التي كانت تجري باستخدام مفاعل 14 تموز الروسي واكتساب الخبرات العلمية والهندسية المتنوعة في كافة المجالات، واستقطاب العلميين والمهندسين المتخرجين من أنحاء العالم كافة من حملة شهادات عليا ومن ذوي القدرات النوعية.

يسرد الكتاب أيضاً كيف كان وقع الضربة الجوية الإسرائيلية الغاشمة على مفاعلي تموز 1 وتموز 2 الفرنسيين، اللذين كانا تحت الإنشاء، من قبل إسرائيل وتأثيرها على مجرى اتخاذ القرار بعدم جدوى الاعتماد على أي جهة أجنبية في تطوير القابليات العلمية والفنية، وضرورة الاعتماد على المواهب والإمكانات الذاتية بادئاً

بذلك حقبة علمية جديدة وبحوثاً تركزت على أساليب تخصيب اليورانيوم.

كما ويتطرق الكتاب الى كيفية إنشاء لدعامات التي أسست الطفرة العلمية الجديدة وإلقاء الضوء على بعض الأمور الفائقة الأهمية التي لم تُنشر سابقاً مُعرجاً على مراحل مُهوض وانكسار البرنامج النووي الوطني العراقي، ومنها الوعد الذي لم يتحقق. كما ويلقي الضوء على الإجراءات الإدارية والتنظيمية التي رافقت العمليات العلمية والتي كان لها تأثيراً كبيراً في مسيرة البرنامج.

يوضح الكتاب ما تحقق من قفزات علمية، والأعمال الجبارة التي قام بها العلميون والمهندسون العراقيون لمحاولة الوصول إلى الطاقة الإنتاجية لتخصيب اليورانيوم، وينتهي بما آل إليه ابرنامج النووي الوطني العراقي بعد العدوان الغاشم على العراق في عام 1991.

## الفصل الأول

### خلفية عن البرنامج النووي الوطني العراقي

عمل العراق قرابة عقد من الزمن، بين العامين 1981 و1991، على برنامج علمي واسع وسري وصفته السلطات العراقية بالبرنامج النووي الوطني العراقي. وركز البرنامج أساساً على استكشاف وتبني أساليب مختلفة لتخصيب اليورانيوم. وفقط في خلال السنوات الأربع الأخيرة من وجوده، وجّه اهتمامه أيضاً على إمكانية استخدام اليورانيوم المخصّب لأغراض عسكرية.

بعد احتلال العراق في عام 2003، نشر عراقيون كانوا معنيين مباشرة بهذا البرنامج كتباً<sup>(1)، (2)، (3)، (4)</sup>، إلى جانب كتابين

---

(1) سراب السلاح النووي العراقي: مذكرات وأوهام، الدكتور عماد خدوري، بالإنكليزية (Springhead Publishers, Canada, ISBN 0-9733790-0-6)، 2003، وبالعربية (الدار العربية للعلوم - ناشرون، لبنان، ISBN 9953-29-974-9)، 2004.

(2) الاعتراف الأخير - حقيقة البرنامج النووي العراقي، الدكتور جعفر ضياء جعفر والدكتور نعمان النعيمي، بالعربية (مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، ISBN 9953-450-99-4)، 2005.

(3) ملفات من البرنامج النووي والتصنيع العسكري، الدكتور باسل الساعاتي، بالعربية (الدار العربية للعلوم - ناشرون، لبنان، ISBN 9953-29-887-4)، 2006.

(4) إستراتيجية البرنامج النووي في العراق: في إطار سياسات العلم والتكنولوجيا، الدكتور همام عبد الخالق والدكتور عبد الحليم الحجاج، بالعربية (مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، ISBN 978-9953-82-247-1)، 2009.

آخرين<sup>(1)</sup>،<sup>(2)</sup> كتبهما علميان عراقيان يقيمان اليوم في الولايات المتحدة. لكن لدى العاملين في البرنامج النووي الوطني العراقي عموماً أسباباً عديدة للتشكيك في هدين الكتابين المعابين، فهما مُرهقان بحصيلة ثقيلة من الفرضيات والتضليلات الخاصة بمخابرات أجنبية رُفِعَ النقيب عنها في ما بعد، بالإضافة إلى مبالغات مغلوبة للكاتبين بخصوص دورهما الفعلي في البرنامج. وثمة تقارير مستفيضة لمفتشي الأمم المتحدة في مكتب التحقق النووي في العراق التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية<sup>(3)</sup> ووثائق قدمها الفريق ذاته<sup>(4)</sup> إلى مجلس الأمن الدولي في خلال مرحلة التفتيش الدولي التي استمرت من العام 1991 إلى الغزو في العام 2003. لكن، وعلى الرغم من هذه المنشورات، ثمة قضايا رئيسة ومعالم دالة لم تُكشَف إلى الآن أثرت في مسار البرنامج النووي الوطني العراقي ونتائجه، ويستعرض هذا الكتاب بعضاً من الأهم منها.

---

(1) Saddam's Bombmaker: The Daring Escape of the Man Who Built Iraq's Secret Weapon, by Khidhir Hamza and Jeff Stein, Touchstone Simon and Schuster Publishers, ISBN 0-684-87386-9, 2001

(2) The Bomb in My Garden: The Secrets of Saddam's Nuclear Mastermind, by Mahdi Obeidi and Kurt Pitzer, John Wiley and Sons, ISBN 0-471 67965 8, 2004

(3) التقرير الموحد الرابع للمدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية وفقاً للمفكرة 16 من قرار مجلس الأمن 1051 (1996)، بالإنكليزية، 1997، ( Report S/1997/779، ) [http://www.iaea.org/OurWork/SV/Invo/reports/s\\_1997\\_779.pdf](http://www.iaea.org/OurWork/SV/Invo/reports/s_1997_779.pdf) الذي يشمل ملخصاً شاملاً لنشاطات الوكالة وإنجازاتها في العراق بين نيسان 1991 وتشرين الأول 1997.

(4) نزع سلاح العراق: الغزو بدلاً من التفتيش، الدكتور هانز بليكس، بالعربية، (مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، ISBN 9953-82-010-4)، 2005.

ألّفت هذا الكتاب مجموعة من الأعضاء الرفيعي المستوى في البرنامج النووي الوطني العراقي ممن ساهموا بشكل كبير فيه، ودوّن معالم مهمة من محتواه عضو في لجنة الطاقة الذرية قي خلال الثمانينيات والذي انخرط بشكل مكثّف في إدارة البرنامج النووي الوطني العراقي خلال السنوات الأربع الأخيرة من عمر البرنامج الفعّال.

للتأريخ، فإن محتويات هذا الكتاب لا تناقض محتوى ومصادقية التقرير العراقي الموسوم "الكشف الكامل والنهائي والتام FFCD" والمُقَدّم إلى اللجنة الخاصة للأمم المتحدة (أونسكوم) في عام 1998. بل إنه يهدف بالأحرى إلى الكشف عن بعض المعالم الرئيسة غير المكشوفة سابقا والتي تشكل جزءاً لا يتجزأ من إدارة البرنامج النووي الوطني العراقي والتي أدّت الى تطوير أساليب عمله وأثّرت جدياً في مساره.

عزم مؤلفو هذا الكتاب على إشراك مساهمين من اختصاصات مختلفة تبوأوا مناصب مختلفة رفيعة المستوى في البرنامج وذوي وجهات نظر متميزة بتفرق حول مسار البرنامج وإنجازاته. لذلك يمثّل التأليف والتشذيب من قبل المشتركين في وضع هذا الكتاب عنصر قوة يعزز من موضوعيته، والتي قد لا تكون موجودة في الكتب والمنشورات الأخرى حول البرنامج. ويحدو المؤلفون أمل متواضع في أن يكون محتوى الكتاب أكثر موضوعية في عرضه وتقييمه للبرنامج بالنسبة إلى إنجازاته وأوجه القصور فيه.

وثمة عيب محتمل في محتويات هذا الكتاب يتمثل في حقيقة أن المستندات والأرشفيات المهمة كانت قد دُمّرت كلها تقريباً، إما بالقصف في أثناء الحرب أو تنفيذاً لأمر لاحق من السلطات العراقية إلى العلماء بتدمير كل الدلائل على تقدم أعمالهم مما كان في حوزتهم الشخصية لأسباب تتعلق بآليات التفتيش القائم حينذاك. لذلك إضطر



المؤلفون إلى الإعتماد على ذاكرتهم الجماعية والتفاعلية كمرجع بالإضافة إلى استشارة العديد ممن خدموا في البرنامج لتمحيص المعلومات مع ذاكرتهم.

ويود المؤلفون أيضاً الإشارة إلى أن بعض الأحداث واقضيا التي تُناقش في هذا الكتاب قد تم تناول بعضها في الكتب السابقة عن البرنامج النووي الوطني العراقي. إنما سعى المؤلفون إلى إبراز القضايا التي يعتقدون أنها لم تُستعرض أو إنها استعرضت بدرجة غير كافية سابقا إلى جانب تقديم معلومات حيوية مسكوت عنها حول البرنامج.

ويود المؤلفون أن يذكروا في شكل لا لبس فيه تقديرهم العالي للإنجازات الفريدة للبرنامج النووي الوطني العراقي ككل، التي كانت النتاج الجماعي لأبناء البرنامج الذين كرسوا السنوات العديدة من حياتهم لإنجازات هذا البرنامج وضحوا بتفانٍ مغبيين العمل في البرنامج على حل أحوالهم وأحوال عوائلهم في سبيل تحقيق هذه الإنجازات. بيد أن المؤلفين يرون ويشعرون أنه كان من الممكن أن تحقق لجنة الطاقة الذرية إنجازات أكثر وفي خلال فترة أقصر موازية لتفانيهم وتضحياتهم في ما لو تمكنت لجنة الطاقة الذرية العراقية من رفع العراقيل البيروقراطية المحظورة غير المبررة في خلال سنوات عمل البرنامج الاولى.

ويتمنى المؤلفون لو كان بإمكانهم الاشارة بجميع العلماء والمهندسين والتقنيين العراقيين فرداً فرداً وغيرهم من العاملين ممن تألقت مساهماتهم القيمة وإنجازاتهم في خلال فترة عمل البرنامج النووي الوطني العراقي. إلا أنهم أكثر من أن يُحصوا في مثل حجم هذا الكتاب، ويُؤمل أن يبقى العراق وفياً لهم إلى الأبد لما بذلوه في سبيله.

وأخيراً، فإن الغرض من هذه الشهادة هي أن تكون تحية إلى البرنامج النووي الوطني العراقي والإشادة به، إذ أثبت البراعة والعزم الدائمين للعلميين العراقيين والمهندسين والعاملين الداعمين، إلى جانب القدرة على التأقلم من قبل مديري البرنامج في تطبيق برنامج علمي طموح ومعقد كهذا في البيئة المقيدة لبلد نامٍ أُغْرِقَ في الاضطرابات والحروب، ما أن اتَّخَذَ القرار بالمضي بالبرنامج، مع التأمين المصاحب للتمويل المطلوب والدعم الحكومي الرفيع المستوى.

ويود المؤلفون التعبير عن امتنانهم الكبير للدكتور عبدالقادر عبدالرحمن أحمد (المدير العام لمركز البحوث النووية والعضو في لجنة 3000 بالإضافة إلى تبوأه مناصب رفيعة أخرى) لمساهمته في تحرير الفصلين الأول والثاني، وإلى الدكتور خلوق الرفاعي (مسؤول النشاطات البحثية الفيزيائية في مجال التخصيب الكهرومغناطيسي ولاحقاً مدير عام في هيئة التصنيع العسكري) لمساهمته في محتويات الكتاب وملاحظاته عليها، إلى جانب تحضيره للملحق 1.

## 1-1 بداية الطاقة الذرية العراقية

تأسست لجنة الطاقة الذرية العراقية في العام 1956 على أثر هدية أميركية، من ضمن برنامج "الذرة من أجل السلام" في عهد الرئيس الأميركي آنذاك دوايت أيزنهاور، والتي شملت مكتبة نووية صغيرة لكن شاملة نسبياً، ومفاعلاً تجريبياً صغيراً لم يصل بسبب ثورة العام 1958 في العراق. إلا أن المكتبة النووية المهداة كانت فاعلة من غير أن تقصد الجهة الهادية، وأصبحت نوعاً من الداعم لبرنامج العراق للتخصيب النووي بعد ثلاثة عقود لما احتوته من معلومات وبيانات مهمة.

كانت المكتبة النووية شاملة نسبياً لمعايير ذلك الزمن. وتضمنت بعضاً من نتائج بحوث القنبلة الذرية من ضمن "مشروع مانهاتن". فبدءاً بالعامين 1948 و1949 تقريباً وفي خلال مطلع الخمسينيات، أنتج العلماء والمهندسون المنخرطون مباشرة في المشروع الأميركي، الذي أنتج القنبلتين الذريتين الأولتين اللتين صُنعتا من اليورانيوم والبلوتونيوم والستين ألقيتا على مدينتي هيروشيما وناكازاكي اليابانيتين، مجموعة من نحو 50 تقريراً وكتاباً والعديد من بطاقات مايكرووية ورقية طُبِعَ على كل منها بتصوير مصغر، يعادل كل منها حجم طابع بريدي صغير، نحو أربع وعشرين صفحة ورقية، والتي سبقت ظهور أفلام المايكروفيش. ونشرت هذه المستندات اللجنة الأميركية للطاقة الذرية من ضمن "السلسلة الوطنية الأميركية للطاقة النووية". وأُعيد إنتاج 17 منشوراً من هذه المنشورات كتقارير لدائرة المعلومات التقنية الأمريكية وتُعرف بتقارير TID. واشترت لجنة الطاقة الذرية العراقية بحلول السبعينيات مجموعة كاملة من تقارير TID المنشورة لتلك الدائرة على هيئة مايكروفيش، وشملت هذه التقارير سبعة عشر تقريراً عن "مشروع مانهاتن" بعد أن أزيلت عنها صفة السرية.

وُنشر كذلك 18 منشوراً من ضمن السلسلة الوطنية الأميركية للطاقة ككتب تضمن كل منها 400 إلى 500 صفحة، مع رسوم وشروح تقنية وعلمية مفصلة. كانت هذه الكتب جزءاً من المكتبة المهداة للعراق في العام 1956، وعثر عليها مركونة في العام 1987 مخزنة في صناديق مغطاة بالغبار في مكتبة لجنة الطاقة الذرية العراقية.

وإلى جانب المواد المنشورة هذه، وجدنا في العام 1987 أن العلماء والمهندسين الذين انخرطوا في "مشروع مانهاتن" كانوا قد سجلوا أيضاً 164 براءة اختراع تصف التفاصيل والرسوم الخاصة للعمليات المختلفة

المرتبطة بعملهم حول الفصل الكهرومغناطيسي، وهي إحدى أنواع عمليات تخصيص اليورانيوم. وتوافرت هذه البراءات مجاناً في مقابل رسم صغير من قبل المنظمة العالمية للملكية الفكرية في جنيف بسويسرا. بعد ثورة العام 1958 في العراق، حجبت الولايات المتحدة أي دعم من قبلها للعراق في هذا المجال، وحُوِّل المفاعل التجريبي، الذي كان مُحملاً على باخرة تقترب من مرفأ البصرة العراقي في تموز 1958، إلى ميناء بوشهر الإيراني القريب، ورُكّب في جامعة طهران، وهو نفس المفاعل الذي بدأت إيران بالمطالبة بالوقود المُخصَّب له واستخدمت حجة عدم تلبية الدول الغربية لتجهيزها بالوقود للولوج ببرنامج للتخصيب المثير للجدل في خلال السنوات الأخيرة. ورداً على ذلك، توجّه العراق إلى الاتحاد السوفياتي وتعاقد على شراء مفاعل بحثي بطاقة اثنين ميغاوات مع المستلزمات والتقنيات الداعمة، وسُمّي مفاعل الرابع عشر من تموز تيمناً بيوم الثورة. وتم إنشاء المفاعل ومرافقه في مركز البحوث النووية في موقع التوثبة على بعد 25 كيلومتراً جنوبي بغداد، وصل المفاعل الى حالته التشغيلية في العام 1967، ومن ثم تعاقد العراق على زيادة طاقته إلى خمسة ميغاوات والتي تحققت في العام 1982.

اجتذب مركز البحوث النووية علماء ومهندسين عراقيين جدداً ومخضرمين كان معظمهم قد أرسلوا إلى الخارج، منذ الأربعينيات والخمسينيات من القرن العشرين، للحصول على شهادات عليا في العلوم والهندسة من دول أهمها الولايات المتحدة الاميركية والاتحاد السوفيتي وأوروبا الغربية والشرقية برعاية كاملة من منح جُلّها حكومية وأرسل بعض منهم بدعم خاص. وطُبِّقت خطط مكثفة لإشراك علميين ومهندسين وتقنيين في مؤتمرات وندوات وورش عمل وتدريبات في

مختلف أرجاء العالم من ضمن تدابير تعزيز القدرات العلمية والهندسية والفنية.

وتركزت البحوث في مركز البحوث النووية، بالتعاون مع خبراء كثيرين من الوكالة الدولية للطاقة الذرية، على البحوث الأساسية والتطبيقية في الفيزياء النووية والكيمياء النووية وعلم الحياة والعلوم الزراعية والتطبيقات التصنيعية والطبية.

ورعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية المؤتمر العالمي الأول للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في بغداد في نيسان 1975. وحضر المناسبة عدد من العلماء البارزين، بمن فيهم العالم الباكستاني المرحوم عبد السلام، (الحائز على جائزة نوبل)، من مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في تريستا بإيطاليا، وكان الخطيب الرئيس في المؤتمر.

## 1-2 نشاطات أولية في الخطوط البحثية الكيميائية

ثمة سؤال دائم ومستمر في خلد المهتمين بالبرنامج النووي العراقي حول البدايات الأولى لاهتمام العراق بتخصيب اليورانيوم، وإن كان هذا الجهد قد أُطلق فعلاً في العام 1981 مع التسريع الذي تلا لبحوثه وتنوعها والذي بلغ ذروته في البرنامج النووي الوطني العراقي بين العامين 1981 و1991.

في منتصف السبعينات، طلب مدير مركز البحوث النووية آنذاك، المرحوم د. خالد سعيد، إلى قسم الكيمياء، البدء بالتخطيط والتطبيق لبحوث في المجالات العلمية التالية:

- إعادة المعالجة الكيميائية (كيمياء المنتج الانشطاري وكيمياء اليورانيوم والبلوتونيوم)،
- إنتاج الماء الثقيل.

- فصل النظائر المستقرة.

- كيمياء الهيليوم.

## 1-2-1 إعادة المعالجة الكيميائية للوقود النووي

على الرغم من أن العمل على هذا الخط البحثي كان مطلوباً، إلا أن الزخم العلمي الكافي لم يتوافر آنذاك للقيام ببحوث على إعادة المعالجة الكيميائية، فموارد قسم الكيمياء في مركز البحوث النووية، سواء أكانت البشرية منها أم التقية، كانت إما وليدة أو محدودة. وبدأ عدد من الحاملين الجدد لشهادات الدكتوراة، ممن أنهموا لتوهم تخصصاً في كيمياء الانشطار والأكسينايد، بحوثاً في الأدبيات وأجروا بعض التجارب البسيطة حول كيمياء المنتج الانشطاري بالتنسيق مع مركز البحوث النووية في وارسو ببولندا. وبعد عدد من الزيارات إلى اللجنة الوطنية للطاقة النووية في إيطاليا في العام 1977، أُسس النموذج الأول للمختبر الكيميائي الإشعاعي في العام 1979 في مركز البحوث النووية. وضم مرفقاً بقدرة متواضعة على إعادة المعالجة للوقود تبلغ قضيماً مستنفداً من الوقود يؤتى به من مفاعل الرابع عشر من تموز الروسي، لدورة معالجة واحدة. وشملت العملية إذابة قضيب الوقود النووي بعد إستفاده في قلب المفاعل في خلية حارة خاصة للتعامل مع المواد ذات الإشعاع العالي. ومن ثم يُنقل المحلول إلى خلية ساخنة أخرى لفصل منتجات الانشطار. ويُنقل المحلول الباقي مُجدداً إلى منظومة صغيرة متخصصة لفصل البلوتونيوم (على مستوى الملغرام) وأخيراً اليورانيوم باستخدام ثلاثي بيوتيل الفوسفات باعتباره مستخرجاً في تقنية الخلط والترسيخ. ولم تُعلم الوكالة الدولية للطاقة الذرية علناً بالمشروع. ودُعِمت هذه العملية بالذات بكثير من الخطوط البحثية في قسم الكيمياء في مركز البحوث النووية.

وطُلب إلى د. عبد القادر أحمد، الباحث الكيميائي البارز، في العام 1976 أن يقود فريقاً من فيزيائيي المفاعل لتصميم مفاعل شبه حرج وصنعه باستخدام قضبان من الوقود المعدني من اليورانيوم المنضب لأغراض الحسابات النظرية. وأجريت في العام 1977 محاولة للتفاوض على شراء 10 أطنان من قضبان الوقود من اليورانيوم المنضب من "نيوكم"، وهي شركة ألمانية غربية. ولقد رفضت "نيوكم" الطلب، مشيرة إلى عائق يتمثل في أن المرخصين لها في الولايات المتحدة وكندا أعلموها بعدم إمكانية الحصول على رخص التصدير لهذه المواد. وعلى الرغم من أن الخطة كانت تقتضي صنع مفاعل شبه حرج كأداة بحثية لفيزيائيي المفاعلات، إلا أن التفسير الخطأ المتعمد كان من إشاعات الشركات الغربية<sup>(1)</sup> التي انطوت على مبالغاة مفرطة.

ومن الجدير بالذكر أن لجنة الطاقة الذرية كانت قد طلبت مجدداً إلى د. عبد القادر أحمد، بوصفه مديراً لمركز البحوث النووية آنذاك في

---

(1) ورد في الكتاب الوارد ذكره أنه في العام 1980، "تقدّم العراق بطلب للحصول على 11 ألفاً و 364 كيلوغراماً من قضبان الوقود المعدني من اليورانيوم المنضب من الشركة الألمانية الغربية "نيوكم". تصنع القضبان بحجم مناسب لمفاعل أوزيراك الفرنسي ويمكن تشيعها لتنتج البلوتونيوم. تكفي الأطنان المترية الـ 11 من المادة المستهدفة لإنتاج 11 كيلوغراماً من البلوتونيوم بعد 150 يوماً من التعرض للأشعة في مفاعل أوزيراك. وأحبطت الصفقة حين أعلم المتعاقدون من الباطن في الولايات المتحدة وكندا مع "نيوكم" أنه لا يمكن أن تصدر رخص التصدير لهذه القضبان.

Iraq's Nuclear Weapons Program: From Aflaq to Tammuz, <<http://nuketesting.enviroweb.org>>; Frank Barnaby, How Nuclear Weapons Spread (Routledge, 1993), p. 91; Leonard S. Spector, Nuclear Ambitions (Boulder, CO: Westview Press, 1990), p. 187 [http://www.nti.org\\_e\\_research/profiles/Iraq/Nuclear/2121\\_3291.html](http://www.nti.org_e_research/profiles/Iraq/Nuclear/2121_3291.html)

ملاحظة: إن الأرقام المذكورة في المقتطف أعلاه من الكتاب الوارد اسمه أنفاً مشكوك فيها (المؤلفون).



العام 1984، أن يعمل بعزم جديد على دراسة المتطلبات الخاصة لدورة كاملة من إعادة المعالجة للوقود المستنفد للمفاعل. وبقيت نتائج هذا الجهد من قبل دوائر مختلفة في مركز البحوث النووية عند مستوى التقارير ولم تدخل حيز التنفيذ لأن معظم موارد لجنة الطاقة الذرية العراقية في أواخر الثمانينيات كانت مكرسة لمشروع الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، ولم تخصص آنذاك لهذا المجهود الموارد الكافية.

### 1-2-2 إنتاج الماء الثقيل

أُجري في العام 1981 بحث ابتدائي في أساليب إنتاج الماء الثقيل بدءاً بزيارة إلى معمل نموذجي في رومانيا بطاقة تساوي نحو كيلوغرام يومياً من  $D_2O$ . وكان الأسلوب المستخدم هو تقنية المجرى المتعاكس بين المياه وغاز الهيدروجين حيث يُستبدل النظير الثقيل للهيدروجين (الديتريوم) في غاز الهيدروجين بالنظير الخفيف في المياه، ما ينتج تركيزاً أكبر لنظير الديتريوم في المياه. ويستخدم الماء الثقيل كمهدئ في المفاعلات المصممة لاستخدام وقود اليورانيوم الطبيعي، لا المخصَّب. وجرت زيارات محلية إلى مصافي النفط في البصرة وكركوك بحثاً عن مصادر كبريتات الهيدروجين ( $H_2S$ ) الغني بنظير الديتريوم. لكن كل الجهود الإضافية في هذه العملية أُهيت بسبب الافتقار إلى المرافق والمعدات المناسبة لقياس مستويات الديتريوم والذي يكون اعتيادياً بتركيز أجزاء المليون.

### 1-2-3 فصل النظائر المستقرة

جُرِّبت سلسلة من التجارب المختلفة في الفترة ما بين العامين 1979 و1981، لتصنيع مصادر بسيطة للأيونات في "منشأة بدر"، وهي

منشأة للتصنيع الميكانيكي بالقرب من بغداد تابعة لهيئة التصنيع العسكري. وكان الهدف من هذه التجارب هو استخدام مصادر الأيونات هذه في مطياف نموذجي مصغر بهدف التعرف على عملية فصل النظائر بتبني تصميماً تم تطويره من قبل المركز الأوروبي للبحوث النووية (CERN) والذي اشتمل مغنطيساً مغلقاً لفصل نظائر التروجين، واستهدف هذا الجهد تصعيد القدرات المعرفية في هذا المضمار.

وخدمة لهذا الغرض، قام المرحوم المهندس الكهربائي د. سلمان اللامي بزيارات عدة في خلال الأعوام 1979 و 1980 و 1981 إلى المركز الأوروبي للبحوث النووية في جنيف سويسرا للتعرف إلى حسابات الحقل المغناطيسي لعملية الفصل هذه. وفجأة أصيب بمرض غامض في خلال وجوده في جنيف، وقد تبين بعد فحوص مخبرية عديدة بأنه قد تعرّض لفيروس غير معروف لم يتم التعرف على طبيعته حتى اليوم، نقله إليه على الأرجح عملاء للموساد الإسرائيلي، ومات مشوهاً بدرجة كبيرة في جنيف في العام 1981 ولم يجد نفعاً إرسال فريق طبي عراقي من قبل لجنة الطاقة الذرية العراقية إلى جنيف. وبذلك يكون المرحوم الدكتور سلمان أول الضحايا المكشوفين للموساد.

ومن المواد المحتملة الاستخدام في فاصل نموذجي للنظائر هو سادس فلوريد اليورانيوم ( $UF_6$ ) والذي من الممكن استخدامه كلقيم لعملية الفصل لليورانيوم قليل التخصيب. ولهذا الغرض، أُرسِل وفد رفيع المستوى، وبدرجة كتمان عالية من لجنة الطاقة الذرية العراقية، إلى الصين في تشرين الثاني 1980 للتفاوض مع الصينيين على تأمين خمسة أطنان من سادس فلوريد اليورانيوم مُخصَّب بنسبة خمسة بالمائة. وفي غضون أسبوع من المفاوضات الشاقة في بكين (بيجنك)، وبعد مناقشة

الكثير من تفاصيل الصفقة بما فيها النقل وخط الرحلة الجوية من الصين إلى العراق والإتفاق عليها؛ إلا أن الصينيين نكلوا ولم يقوموا بإرسال الشحنة متخذين من بداية الحرب الإيرانية - العراقية، التي اندلعت في العام 1980، كذريعة لعدم تنفيذ التزامهم. وفي أي حال، تقرر لاحقاً استخدام رابع كلوريد اليورانيوم ( $UCl_4$ ) بدلاً من سادس فلوريد اليورانيوم، كلقيماً لمغناطيس الفصل للنظائر.

### 1-2-4 كيمياء الهيليوم

أُهمِل العمل في هذا الخط البحثي للافتقار إلى المستلزمات والمرافق الضرورية.

### 1-3 قفزة علمية إلى الأمام

ترأس الرئيس الراحل صدام حسين في العام 1976، في خلال زيارته الى فرنسا على رأس وفد رسمي موسّع، مهمة عملية شراء مفاعلين تجريبيين فرنسيين من الصنف "أوزيريس" بغية إنشائهما في التويثة أيضاً. وكان المفاعل "تموز 1" مفاعلاً للأبحاث بطاقة 40 ميغاوات لاختبار المواد، يعمل بالماء الخفيف ويستخدم اليورانيوم المخصب بنسبة 93 بالمائة وقوداً، فيما كان المفاعل "تموز 2" مُصغراً عن المفاعل الأول وبطاقة نصف ميغاوات ويُستخدم لرسم خرائط توزيع تدفقات النيوترونات في قلب المفاعل، واختبار المنظومات التجريبية قبل استخدامها في شكل كامل في "تموز 1". وكان النطاق الكامل لهذا المشروع تحت الإشراف التام للوكالة الدولية للطاقة الذرية مما يضمن الاستخدام السلمي للمفاعل مُسقطاً أي ذريعة لمهاجمة المفاعل التي إعتمدتها إسرائيل في قصفه سنة 1981.

وبعد ثلاث سنوات على توقيع الاتفاق، أبلغت فرنسا العراق أنها تقترح تشغيل المفاعل بنوع من الوقود مُطوّر حديثاً والمكوّن من اليورانيوم القليل التخصيب والمسمى "كاراميل". رفض نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية آنذاك د. عبد الرزاق الهاشمي قبول الاقتراح معتبراً إياه خرقاً لبنود العقد. ولم يُسلّم في نهاية المطاف إلى العراق أكثر من 12 كيلوغراماً من الوقود العالي التخصيب المنصوص عليه في العقد. وقد أرسلت لجنة الطاقة الذرية وفوداً لغرض إيضاح وجهة النظر العراقية وليعيد الفرنسيون النظر في مسألة تبديل الوقود، وكان أحد المفاوضين د. يحيى المشد العالم النووي المصري البارز العامل في لجنة الطاقة الذرية العراقية آنذاك، والذي أُغتيل في 13 حزيران 1980 في غرفة بفندق باريس بظروف غامضة في أثناء مهمته في فرنسا. ووُجّهت شبهات قوية إلى الموساد مُجدداً بتنفيذ الاغتيال حيث لم يكن هناك طرفاً آخر له مصلحة في ذلك.

وبدأ العمل بسلسلة في بناء المفاعلين الباحثين في التويثة، وكذلك تم تدريب نحو 60 موظفاً عراقياً في مركز ساكلاي للبحوث النووية في فرنسا رغم استمرار محاولات تخريب كثيرة شملت تفجير مكونات أساسية في المفاعلين في مرفأ فرنسي من قبل عملاء للموساد، واغتيالهم عدداً من العلماء والمهندسين وكان المهندس المرحوم عبدالرحمن رسول واحداً منهم، بالإضافة إلى الذين وردت أسماؤهم آنفاً. وحاول الموساد من دون شك إجراء اتصالات أخرى مع بعض العلماء والمهندسين والتقنيين العراقيين الـ 60 تقريباً الذين كانوا يتدربون في مركز ساكلاي النووي قرب باريس. وحاولت تسيبي ليفني، وزيرة خارجية اسرائيل سابقاً، التي كُشِفَ أخيراً أنها كانت عميلة للموساد والتي رابطت في باريس بين العامين 1980 و1982،

وهي اليوم زعيمة حزب كاديما الإسرائيلي، أن تقيم اتصالاً وعلاقة مع د. عماد خدوري تحت غطاء إجراء مسح لمواد استهلاكية له ولزوجته. لكن محاولتها باءت بالفشل، وربما حين علمت من خلال دعوة منها إلى عشاء عن مشاركة مجدها المحتمل (د. عماد) في الكفاح المسلح ضد إسرائيل سابقاً. ومن غير المعروف من قد تعرض لاتصالات تجنيدية مُشابهة من العلماء والفنيين العراقيين المتدربين في فرنسا آنذاك، لكن من الأكيد كان الموساد قد صعد من إجراءاته لمراقبة ووأد أي تحرك نووي عراقي مهما كان مضمونا باتفاقات وإجراءات عملية للوكالة الدولية للطاقة الذرية متحدياً ومتعدياً بذلك على كل القوانين والأعراف الدولية.

وتقرر إجراء التحميل الأولي للوقود النووي للمفاعلين الفرنسيين في خلال صيف العام 1981 والتشغيل الفعلي لهما في خلال خريف العام ذاته. وسُجِّلَت الشحنة الفرنسية من الوقود العالي التخصيب التي وصلت إلى العراق في مطلع العام 1981، أصولياً عند الوكالة الدولية للطاقة الذرية وفقاً لمتطلبات معاهدة الحد من الانتشار النووي بواسطة د. عبد القادر أحمد الذي ذهب إلى فيينا لهذا الغرض تحديداً برفقة الملحق العلمي في السفارة العراقية في فيينا السيد سرور ميرزا محمود.

وفي يوم الأحد المصادف السابع من حزيران 1981، شن سلاح الجو الإسرائيلي غارة مفاجئة على مركز البحوث النووية في التويثة بواسطة ثماني مقاتلات من طراز "أف 16" المتعددة الأدوار وست مقاتلات من طراز "أف 15" للمواكبة والحماية. ودمرت الضربات الجوية بشكل كبير المفاعل الفرنسي "تموز 1" وإلى حد كبير المفاعل "تموز 2". واللافت أن المفاعل الأصغر كان آنذاك مليئاً تماماً بالوقود النووي. ولو أصابت القنابل الموجهة قلب هذا المفاعل، لحصل تلوث

إشعاعي جدي في المنطقة المحيطة له قد يماثل في تأثيره سلاح نووي تكتيكي.

وكان ظافر سلمي في خلال الغارة قريباً من المنطقة المستهدفة ووصل إلى الموقع بعد حوالي 15 دقيقة من القصف. وأرسل الرئيس الراحل صدام حسين وزير دفاعه آنذاك، المرحوم الفريق عدنان خير الله، مساء اليوم ذاته لإلقاء نظرة مباشرة على الضرر وإجراء تحقيق ووضع تقرير في ما يتوصل إليه. لكن لم يمكن من الممكن إجراء تفحص عن قرب للمنطقة المتضررة لأن المنطقة المحيطة بها كانت مملوءة بالقنابل العنقودية الإسرائيلية غير المنفجرة. وكان ذلك دليلاً واضحاً على أن إسرائيل لم تكن تستهدف المشروع ذاته فحسب، كما أعلنت، بل كانت تريد أيضاً أن تخلف أكبر قدر ممكن من الدمار يشمل إستهداف الموظفين العراقيين الذين كانوا متواجدين في الموقع أو الذين يحضرون لغرض تفحص الموقع المقصوف.

وبدأ عسكريون، وفقاً لتوجيهات الفريق عدنان خير الله، في الليلة ذاتها بجمع القنابل العنقودية غير المتفجرة المبعثرة في أكوام، وغطوها بأكياس رمل وأبطلوا مفعولها. وبقي الفريق عدنان خير الله في الموقع لساعات أخرى بدأ في خلالها تنظيم إطلاق التحقيق المطلوب في تفاصيل الهجوم.

وشارك د. عبد الرزاق الهاشمي، نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية آنذاك، وظافر سلمي بصفة غير رسمية في جزء من التحقيق العسكري بعملية القصف الإسرائيلي للمفاعلين. ولقد تبين في خلال هذه التحقيقات أن اختراق المقاتلات الإسرائيلية كان قد كشف عنه من قبل الدفاعات الجوية العراقية في غرب العراق. إلا أن إيصال الرسالة المعنية بهذا الخصوص من القيادة الوسطى للدفاع الجوي في بغداد إلى

قطاع التويثة جنوبي بغداد كان قد تأخر من غير قصد. ولو جرى التصرف في الوقت المناسب، لواجهت المقاتلات الإسرائيلية على وجه التأكيد رداً قوياً قبل أن تصل إلى هدفها.

بعد انتهاء التحقيقات، التقى الرئيس الراحل مسؤولي لجنة الطاقة الذرية لمناقشة تداعيات الهجوم، وكان ظافر سلمي حاضراً الاجتماع، ويتذكر أن الغارة تركت على الأرجح موقفاً لا هوادة فيه في قناعة الرئيس الراحل بضرورة الانتقام من إسرائيل للضربة، عاجلاً أم آجلاً. ومن أسباب بقاء هذه المعلومة تحديداً حول معرفة الدفاعات الجوية العراقية بدخول المقاتلات الإسرائيلية مبكراً سرية هو جعل إسرائيل تعتد بقدرتها لدرجة الغرور مما يدفعها لتنفيذ ضربات جوية في المستقبل ضد العراق باستخدام المناورة ذاتها ليوقعها هكذا غرور في نتيجة عكس ما تخطط له.





نصوير

أحمد ياسين

نوبتر

@Ahmedyassin90

## الفصل الثاني

### البرنامج النووي الوطني العراقي

#### 2-1 بداية البرنامج النووي الوطني العراقي

استفزّ العدوان الإسرائيلي على مفاعلي "تموز" حالة جديدة بين العاملين في لجنة الطاقة الذرية العراقية تسودها المرارة التي شعروا بها جراء الظلم الصارخ الذي نتج عنه القصف الجوي الإسرائيلي؛ حيث أنه غير مُبرر كون المفاعلين يقعان تحت ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية وإشرافها، مما حدا بالدكتور همام عبد الخالق، نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية آنذاك في صيف العام 1981، بالطلب الى فريق مؤلف من بعض العلميين والمهندسين في مركز البحوث النووية، أن يجروا مراجعة مركزة للأدبيات العلمية حول إمكانية البدء ببرنامج نووي وطني بديل.

تمثلت مهمة هذا الفريق الصغير من العلميين والمهندسين في تقييم المتطلبات المتعلقة بالموارد والقدرات لتنفيذ برنامج بديل وفترته المتوقعة. وأعطى الفريق مهلة بضعة أسابيع لتقديم تقريره. واعتمد الفريق أساساً على الأدبيات المتوافرة في مكتبة لجنة الطاقة الذرية العراقية واستقى من المعلومات المتوافرة علناً حول السبل البحثية المطلوبة، من وجهتي النظر العلمية والمهندسية، وسلّم التقرير في خلال المهلة المحددة.

وأُرسلت كتب وتقارير كانت ترتبط بالموضوع المعني إلى د. جعفر ضياء جعفر، حيث كان تحت الإقامة الجبرية، ليراجعها. وقام

د. جعفر بتحضير تقرير خاص عن متطلبات برنامج نووي وطني لتخصيب اليورانيوم يتولاه علميين ومهندسين عراقيين في شكل حصري. وأكمل د. جعفر في خلال أسابيع تقريره الذي تضمن حسابات نظرية حول فصل نظائر اليورانيوم باستخدام أساليب مختلفة والنتائج المحتملة للتخصيب. وقُدِّم التقرير مباشرة إلى الرئيس الراحل الذي أحاله للمراجعة إلى د. عبد الرزاق الهاشمي، نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية آنذاك، الذي طلب بدوره من ظافر سلمي أن يواكبه في مناقشة التقرير وإبداء الرأي فيه، وقد بين ظافر رأيه بأن تفاصيل التقرير كانت عبارة عن حسابات نظرية لما يمكن ان تنتجه طرق مختلفة للتخصيب من يورانيوم مخضب وإن الموضوع بعيد عن اختصاصه ليتمكن من أن يقيم هذه الحسابات. وسرعان ما أُخلي سبيل د. جعفر من الإقامة الجبرية، وذلك في أيلول 1981، وعاود عمله في مركز البحوث النووية. وتجدد الإشارة هنا إلى أن البروفسور عبد السلام حاول التدخل لإخلاء سبيل د. جعفر بأن ارسل رسالة في خلال تلك الفترة نقلها د. عبد القادر أحمد، مدير مركز البحوث النووية بين العامين 1982 و1986، طلبت من السلطات العليا إخلاء سبيل د. جعفر. وربما تكون هذه الخطوة قد ساهمت في عملية إخلاء السبيل. وعاود د. جعفر العمل في منصبه في منظمة الطاقة الذرية العراقية، وسرعان ما عُيِّن رئيساً لـ "الدائرة 3000" والتي تم استحداثها لهذا الغرض في حينه. وشكّل د. جعفر فوراً فريقاً من العلميين والمهندسين المختارين وكلفهم تكرار جهودهم في مراجعة الأدبيات وبالتركيز على التقارير TID الـ 17 المتوفرة حول الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر والتدقيق أكثر في أساليب أخرى مختلفة لتخصيب اليورانيوم ومما كان متوافراً آنذاك في الأدبيات العلمية المنشورة.

ووضعت في تلك الأثناء خطة تعليمات توجيهية أمنية تتضمن مفهوماً يتكون من دوائر من المعنيين من حيث السماح لهم في الحصول على المعلومات والذي يضمن بأن يحصل الأشخاص في الدائرة الداخلية الصغيرة على كامل المعلومات الصادرة المتاحة كلها، فيما تتناقص المعلومات المتاحة للأشخاص في الدوائر الخارجية. وكان شعار الخطة هو "تأمين المعلومة لمن يحتاجها".

## 2-2 التقنيات التي اتبعت لتخصيب اليورانيوم

أدت نتائج الجهود المكثفة للدكتور جعفر وفريقه المختار من علميين ومهندسين لتحديد السبل البحثية الممكنة حول تخصيب اليورانيوم إلى اقتراح تبني أساليب التخصيب التالية:

### 2-2-1 طريقة النفذ الغازي

تتضمن هذه الطريقة استخدام عازل خاص من مادة مسامية يُجبر غاز اليورانيوم على المرور عبرها تحت ضغط عالٍ، مما يؤدي إلى فصل ذرات اليورانيوم 238 الأبطأ والأثقل عن ذرات اليورانيوم 235 الأسرع والأخف.

بدءاً من العام 1982، جرت محاولات لتصنيع غشاء مسامي بخواص نادرة، إلا أن هذه الجهود لاقت نجاحاً قليلاً جداً. كما وتطلبت العملية أيضاً مضخات ضغط غازية تستطيع العمل مع غاز سادس فلوريد اليورانيوم ( $UF_6$ )، وهي مادة تتسبب بتآكل شديد عند درجات الحرارة العالية نسبياً والضرورية لهذه العملية. وعلى الرغم من بذل محاولات لتصنيع مضخات كهذه باستخدام الهندسة العكسية بعد شراء عدد منها من الولايات المتحدة تحت غطاء قناة شراء وهمية، إلا

أن الجهود في هذا المجال لاقت نجاحاً قليلاً. وكان هذا مُحبطاً للآمال إذ تتطلب الطريقة وحدات عديدة من هذه المضخات للحصول على كمية مُجدية من اليورانيوم المخصب، وأعتبر شراؤها من الخارج صعباً جداً وكشفاً للبرنامج، حيث أنها لا تستخدم إلا في مجالات متخصصة ومشاهدة.

كما وواجهت هذه الطريقة عقبة تقنية أخرى لم يمكن تجاوزها، إذ تطلبت تطوير خلايا تعمل بالتحليل الكهربائي الكيميائي لإنتاج غاز الفلورين ( $F_2$ ) الضروري لتحضير رابع فلوريد اليورانيوم ( $UF_4$ ) وسادس فلوريد اليورانيوم ( $UF_6$ ). ويتطلب كل من الغازين معدات ومواد تقاوم ظروف التآكل الشديدة في أثناء تحضيرهما وإنتاجهما والتي لم تكن في متناول منظمة الطاقة الذرية والعراق بشكل عام. وبذلك تم التخلي عن هذه الطريقة بعد سنوات قليلة من الجهود غير المُجدية للأسباب المبيّنة آنفاً.

## 2-2-2 طريقة الطرد المركزي الغازي

بدأ العمل بطريقة تخصيب اليورانيوم هذه في وقت متأخر من العام 1987 تحت مظلة حسين كامل، رئيس هيئة التصنيع العسكري آنذاك، وسيتم التطرق إليها بالتفصيل في الفصل الثالث. وعلى الرغم من التعليمات المُحددة سابقاً في صيف العام 1981 حول الحاجة إلى اقتصار العمل على تخصيب اليورانيوم من قبل خبراء نوويين عراقيين حصراً، على اعتبار أن المخاطرة بكشف هذا الجهد كانت أكبر بكثير من المنافع التقنية المحتملة للمساعدة الأجنبية؛ لكن لم يلتزم الفريق الذي نُقل من لجنة الطاقة الذرية العراقية وحوّل إلى حسين كامل لتولي العمل على هذه الطريقة بهذه السياسة الوقائية، إذ قام

الفريق بشراء تصميمات ورسوم ومعايير هندسية عديدة ترتبط بأجهزة الطرد المركزي المطلوبة من شركة ألمانية. وحُقق بعض التقدم في الوصول إلى سرعات دوران كبيرة في جهاز طرد مركزي نموذج بدئي. واستمر العمل على هذا الأسلوب من دون نتائج مثمرة حتى نهاية العام 1990. وخُبِّتْ نسخ من الرسوم الهندسية الألمانية عمداً من دون معرفة السلطات العراقية لـ 12 سنة ولم تُظهِر مجدداً إلا على يد أبرز أعضاء الفريق، الدكتور مهدي العبيدي، الذي خبأها في حديقته إلى ما بعد احتلال بغداد في نيسان 2003 وسلمها إلى قوات الاحتلال في مقابل ضمان نقله وعائلته إلى الولايات المتحدة. وكانت هذه الرسوم الهندسية بالذات إحدى البنود الثلاثة الباقية "غير المُسلّمة" إلى فرق التفتيش وعلى الرغم من الدعوات المتكررة من قبل السلطات العراقية إلى منتسبي البرنامج النووي الوطني العراقي لتسليم كل المستندات التي بحوزتهم إلى مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية، والتي بسبب عدم تنفيذها تمسّك بها المفتشون كذريعة لامتناعهم عن إعلان اكتمال مهمتهم ورفع العقوبات الاقتصادية المفروضة من قبل الأمم المتحدة على العراق بسبب برامجها السابقة لإنتاج أسلحة دمار شامل، علماً بأن هذه الرسوم الهندسية لا تقدّم ولا تؤخّر وإن هذا النشاط من البرنامج كان قد انتهى تماماً. ويعتقد أن قوات الاحتلال الأميركي قد منحت د. مهدي العبيدي وعائلته اللجوء إلى أميركا على أمل العثور على وثائق تفيدهم في إثبات أن لدى العراق أسلحة دمار شامل تبرر غزوهم العراق وليس هذه الرسوم الهندسية التي عرفوا محتوياتها من الشركة المصنعة، مما يدل على أن الإدارة الأميركية آنذاك كانت مُستقلة للحصول على أي دليل يبرر كذبتها بامتلاك العراق لأسلحة دمار شامل المُتذرّع بها للغزو، وبذلك يكون د. مهدي قد انتهز واستغل

وضع المحتل البائس في العثور على دليل ذريعته للغزو لمصلحته الشخصية.

### 2-2-3 طريقة فصل النظائر بالليزر

في خريف العام 1981، تلقى فريق الليزر في دائرة الفيزياء بمركز البحوث النووية تعليمات من نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية للبدء بالعمل على فصل النظائر بالليزر من ضمن المشاريع العلمية للدائرة. وشملت البحوث في أسلوب تخصيب اليورانيوم بهذه الطريقة تقنيّتي البخار الجزيئي والذري. وشملت أيضاً عدداً من النشاطات الأخرى المرتبطة بتصنيع معدات ليزرية للاستخدام في تجارب ترتبط بالليزر، خصوصاً معدات ليزر ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ ).

وقد يكون قد تأثر بدء العمل في هذا المحور بنتائج ادعتها أبحاث إسرائيلية يُشكّك بانها مبالغ فيها او حتى قد تكون مُختلفة. لكن لدى تقييم إنجازات مجموعة الليزر في العام 1987، تبيّن أن هذا الخط البحثي لم يصل إلى حالة مرضية تتناسب مع الجهد والوقت المبذول عليه على صعيد تجربة متكاملة تتمكن من تحقيق فصل النظائر لعنصر اليورانيوم أوسادس فلوريد اليورانيوم. وتأثر المشروع جزئياً أيضاً بأنه لم ينل أولوية عالية ولا الموارد اللازمة بسبب التركيز الكبير من قبل البرنامج في طريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر. ولقد أُوقِفَ هذا الخط البحثي تماماً في العام 1988.

### 2-2-4 برنامج التخصيب الكيميائي لليورانيوم

بدأ البرنامج في أواخر العام 1987، وركز على تحري عملية تبادل الأيونات التي كان يطورها اليابانيون وعملية الاستخراج بمذيب سائل - سائل التي كان يطورها الفرنسيون.



وتحقق تجريبياً مزيج فريد من تقنيتي تبادل الأيونات والاستخراج بمذيب بحيث تم التوصل إلى مستويات تخصيب بحدود 11% والتي كان من الممكن استخدامها في تحضير اللقيم الأساسي لعملية الفصل الكهرومغناطيسي وزيادة كمية المنتج النهائي ونوعيته وخفض عدد المراحل المطلوبة للوصول إلى مستويات أعلى من تخصيب اليورانيوم.

ومن العقبات الرئيسة ضمان وتيرة أسرع لتطوير عملية التخصيب هذه كان بسبب التوافر المحدود للدعم الهندسي والتصنيعي للمتطلبات البحثية والتطويرية، إذ كانت الأولوية الأولى للعمل بحلول نهاية الثمانينات هي من نصيب طريقة الفصل الكهرومغناطيسي والذي سيتم التطرق إليها بالتفصيل لاحقاً.

وجدير بالذكر أن الفرنسيين كانوا قد اقترحوا في الثمانينات، ومن ضمن خياراتهم المقترحة للجانب العراقي بتشغيل مفاعلي "تموز" بوقود "كاراميل" القليل التخصيب، بيع التصميم المفصل لعمليتهم الكيماوية القائمة على العمود النابض لتخصيب اليورانيوم والمعروفة باسم "كيميكس" إلى العراق في مقابل 50 مليون دولار. وكانت العملية كفيلة بالسماح بإنتاج وقود للمفاعلات النووية من اليورانيوم القليل التخصيب. ولم ينضج هذا العرض لأن العراق أصر على وقود من اليورانيوم العالي التخصيب الذي حصل على جزء منه كما ورد آنفاً.

وإلى جانب نشاطات الاستخراج الكيماوي المذكورة أعلاه، طُوّر خط عمل واعد مُبتكر باستخدام الأثير التاجي كمستخلص لفصل نظائر اليورانيوم. إلا أن هذه العملية اقتُصرت على المستوى المختبري فقط.

## 2-2-5 طريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر

بدأت البحوث الأولية حول هذا الأسلوب، وكما ذكرنا سابقاً، حتى من قبل العام 1981 بشكل استكشافي، وشملت تصنيعاً نموذجياً لمصدر أيوني في مغناطيس مغلق يستخدم في طريقة الفصل للنظائر المستقرة وذلك في مرافق المنظمة الأوروبية للبحوث النووية في جنيف. تعتمد طريقة الفصل الكهرومغناطيسي لنظائر اليورانيوم على مبدأ أن أيونات اليورانيوم ذات الطاقة المتماثلة والكتلة المتمايزة تجري في مسارات ذات انحناءات مختلفة في حقل مغناطيسي. ويُجمع الشعاعان المنفصلان للأيونين المطلوبين،  $U_{235}$  و  $U_{238}$ ، في مجمعين مختلفين في موقع جغرافي محدود في مسار النظائر.

تركز العمل منذ بداية البرنامج الوطني النووي العراقي منذ العام 1981 على طريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر بسبب بساطته النسبية وتوافر الأدبيات العلمية حوله من "مشروع مانهاتن" وسهولة تصنيع المغناط بالمقارنة مع تصنيع معدات طرق التخصيب الأخرى، إلا أن اختيار نوع المصدر الأيوني شكّل العقبة الأبرز في تحقيق نتائج عاجلة بهذه الطريقة على نطاق إنتاجي. وأدى هذا الأمر، مع ما رافقه من عقبات تقنية كما سنأتي على شرحه في الباب 4-1-2، إلى استهلاك الكثير من الوقت والموارد الفنية والبشرية إلى أن تم التوصل إلى حل حاسم لها في العام 1987 كما سيأتي الذكر عليه لاحقاً.

وقاد تعثر النتائج لفترة طويلة إلى اختيار نوع بديل للمصدر الأيوني وإلى إصلاح إداري كامل لإدارة البرنامج النووي الوطني العراقي، الأمر الذي عزز من تقدمه بوتيرة أسرع ومما شجع على وضع أهدافاً جديدة للبرنامج شملت بدء العمل على تصميم "الجهاز"، أي آلية القنبلة الذرية بذاتها.

## 2-3 تخصيب اليورانيوم باستخدام الفصل الكهرومغناطيسي

### للنظائر

تم اعتماد طريقة التخصيب باستخدام الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر الذي طُبّق سابقاً في "مشروع مانهاتن" للمرحلة الإنتاجية في البرنامج الوطني النووي العراقي. وكان من ضمن المساهمات المبتكرة الأساسية من قبل البرنامج النووي الوطني العراقي لهذه الطريقة: تطوير مجال مغناطيسي ذي بؤرتين، وتطوير أنظمة تحكم وسيطرة متطورة، ومنظومات رائدة أخرى في معظم مجالات العمل المعنية والتي لم تكن موجودة في مشروع منهاتن.

وكانت أهم الإنجازات العلمية للبرنامج في هذه التقنية:

- القياس الدقيق للمجال المغناطيسي بواسطة جهاز كهروميكانيكي مُبتكر استخدم لرسم خرائط المجال المغناطيسي في الاتجاهين الزاوي والعرضي باستخدام مجسات تعمل على "ظاهرة هال الفيزيائية" وموضوعة في مواقع أفقية وعمودية على أذرع متحركة.

- توليد أعمدة بلازمية والتحكم بها. وقد تم الحصول على أول فصل لنظائر اليورانيوم في العراق في كانون الثاني 1986، وبلغت قيمة أول تيار مقاس من اليورانيوم ميلي أمبير واحد، مع معامل توافر تساوي 10 إلى 20 بالمائة في أجهزة الفصل في التويثة، بينما سجل تياراً تجاوز 120 ميلي أمبير في العام 1990 في موقع الطارمية، مع معامل توافر تساوي 46 بالمائة في الوحدات المغناطيسية الكبيرة بقطر 120 سنتيمتراً.

راجع الملحق 1 ملخص تقني عن المراحل المختلفة في جهود تطوير برنامج الفصل الكهرومغناطيسي لنظائر اليورانيوم في البرنامج النووي الوطني العراقي.

وراجع الملحق 2 حول البنية التحتية الهندسية التي أنشئت وساهمت في دعم البرنامج.

## الفصل الثالث

### مَعلمان مهمان في العامين

1985 و 1987

#### 3-1 وعد واهن في نيسان 1985

فيما كانت الحرب العراقية - الإيرانية مُستعرة في نيسان 1985، أُبلغ أعضاء لجنة الطاقة الذرية آنذاك، وهم د. همام عبد الخالق، الذي كان أيضاً نائب رئيس اللجنة، والمرحوم د. رحيم الكتل، والمرحوم د. خالد سعيد، ود. ميسر الملاح، ود. جعفر ضياء جعفر، وظافر سلمي (عُيِّن الأخيران في خلال العام 1982 بينما كان قد تعيّن الآخرون في السبعينات من القرن العشرين)، بحضور اجتماع مع الرئيس الراحل صدام حسين، وبأنهم سيُعلمون عن زمان الاجتماع ومكانه لاحقاً. وبلغوا بأن جدول الاجتماع ستركز على مراجعة المشاريع الجارية في البرنامج النووي الوطني العراقي.

وطلب في إحدى الأمسيات إلى أعضاء اللجنة الحضور باكراً في الصباح التالي إلى موقع تجمع يُرافقون منه إلى الاجتماع مع الرئيس الراحل. وبعد أن تجمعوا في موقع التجمع المقرر في بداية الطريق المؤدي إلى مطار بغداد الدولي، توجه موكب السيارات يتصدرهم النائب السابق للرئيس عزت إبراهيم، والذي كان رئيساً للجنة الطاقة الذرية العراقية آنذاك خلفاً لصدام حسين، ما أن أصبح الأخير رئيساً للعراق،

إلى الرضوانية بالقرب من مطار بغداد حيث كانت تقوم قصور عديدة لصدام حسين.

ومن نقطة الأمن المفضية إلى مجمع الرضوانية، توجهوا إلى عربة مقطورة كبيرة ووجدوا في داخلها الرئيس الراحل جالساً على رأس طاولة الاجتماعات وسكرتيه الشخصي حامد حمادي جالساً بالقرب منه. وحلّس الأعضاء بعد المصافحة. وبدأ الرئيس الراحل الاجتماع بالاستقصاء عن شؤون أعضاء اللجنة بشكل عام، وفقاً لما جرت عليه العادة في مقدمة هكذا اجتماعات. ولم يحضر الاجتماع في تلك المرحلة حسين كامل الذي كان رئيس الفرق الأمنية المسؤولة عن حماية الرئيس، بل وقف على بعد من المقطورة مع بقية أفراد الحماية حيث عقد الاجتماع.

وبعد المحادثات المعهودة، بدأ نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية الذرية بعرض وضع المشاريع الجارية في البرنامج النووي الوطني العراقي. وكان التقرير الذي تلاه مُعداً بشكل مُشترك من قبل د. جعفر ضياء جعفر ونائب رئيس اللجنة. ولم يكن التقرير موزعاً سلفاً على سائر الأعضاء المشاركين في الاجتماع وكذلك لم يوجزوا بمحتوياته سلفاً.

وبعد عرض مستفيض عن النشاطات الجارية في ذلك الوقت، ختم نائب رئيس اللجنة مُطالعه بإعلان مفاجئ ومُزم بأن البرنامج النووي الوطني العراقي سيحقق "أهدافه المُثمرة" في العام 1990، أي بعد خمس سنوات. ولم تُوضّح في شكل مُحدد - أقلّه إلى الحاضرين الآخرين - تفاصيل الأهداف التي أشار إليها. واستنتج الأعضاء الآخرون ضميناً بأن الوعد ربما ألح إلى وصول العراق إلى معلّم جديد في برنامجه النووي الوطني ككل وفي قدراته على التخصيب النووي، مع

الأخذ في الحسبان زمان عقد الاجتماع والظروف المحيطة به وبالأخص الحرب القائمة مع إيران آنذاك.

وكهُربت فجائية هذا الإعلان جو الاجتماع حيث أخذ معظم المشاركين على حين غرة من هذا الأمر. وما أن تلاشى حجم المفاجأة، حتى اغرورقت عينا الرئيس الراحل بالدموع بشكل واضح. وعندما استعاد الرئيس الراحل هدوءه التفت إلى الموجودين، سائلاً إياهم إن كان لأي منهم تعليق على ما قدمه التقرير. ولأن الإعلان شكّل مفاجأة كاملة لأعضاء اللجنة المُستمعين، باستثناء نائب رئيس اللجنة ود. جعفر الدين أعدا التقرير، لم يدل أحد بأي تعليق.

كان الوعد والالتزام كبيراً جداً فعلاً، فمعظم نشاطات الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر التي جُرِّبت في خلال السنوات الأربع السابقة، من تصميم مكوّنات عملية الفصل وتصنيعها والسيطرة على محددات عملية الفصل، لم تكن قد نضجت بعد إلى أبعد من مرحلة المستوى التجريبي المختبري، كما لم يكن البدء بأي مشروع نموذجي ذي مستوى صناعي قد تم إطلاقه وكذلك لم يكن قد تمّ أي عملية فصل فعلية حتى على المستوى المختبري (إن أول عملية فصل للنظائر بهذه الطريقة تمت لاحقاً في سنة 1986 كما هو موثق وذكر آنفاً).

لا بد وأن هذا الوعد قد اعتمل في نفس الرئيس الراحل اعتماداً غير اعتيادياً حيث أن العراق كان يخوض حرباً ضروس لا تبدو نهايتها لها ولا مرجحة بشكل واضح لانتصار أي جهة، وكذلك كان هناك ما يسمى بفضيحة "إيران كونترا" التي إن دلت على شيء فإنها تدلّ على أن الولايات المتحدة الأميركية كانت سائرة باتجاه ضمان استمرار الحرب من دون تغليب أية كفة.

في مثل هذا الظرف العصيب لا بد وإن كان وقع الوعد كبيراً للدرجة التي لم يستطع الرئيس الراحل ان يحبس دموعه التي انسالت. إن قرارات أي انسان تؤخذ بالاستناد إلى جملة المُعطيات المُعاشة وامتداداتها المُمكنة عبر الزمن المنظور.

عليه فإن اجتياح الكويت الذي تم في آب 1990 حيث كان الوعد من المفروض ان يكون قد نضج وفي الوقت نفسه لم يُبادر ولم يجرؤ أحد على إبلاغ الرئيس الراحل بأن هذا الوعد قد تم النكول عنه بعد سنتين من الوعد به، الأمر الذي كان من الممكن أن يكون قد دفعه لاتخاذ قرار الاجتياح مُعولاً على أنه سيمتلك قوة رادعة غير تقليدية لن يكون من السهل لأي قوة أخرى مهما بلغت أن تواجهه مما يضطرها للمساومة كبديل للمواجهة. ومثل هذا الأمر قد يُفسّر اللجوء إلى محاولة المعجّلة لاستخلاص اليورانيوم العالي التخصيب من قضبان وقود المفاعلات الذي صدر بعد اجتياح الكويت.

إن العالم برمته يدرك من أن الوضع الذي آل إليه العراق منذ اجتياح الكويت عام 1990 إلى الغزو الاميركي عام 2003 إلى ما أصبح العراق عليه الآن من مرتعاً للإرهاب والفتن المذهبية والقومية والضياغ ما كان ليحدث لو لم يحتج العراق الكويت. فلمن يتعظ ليكن هذا درساً تتناقله الأجيال.

وسرعان ما انتهى الاجتماع مع الرئيس الراحل، وكان أمام كل عضو لجنة دفتر صغير لتدوين ملاحظاته في أثناء الاجتماع. وقام حامد حمادي السكرتير الشخصي لصدام حسين بجمع الدفاتر في نهاية الاجتماع وكتب على كل دفتر اسم عضو اللجنة المعني.

قد يتساءل المرء إن كان للوعد أي علاقة بالوعود المرتبطة بالتقرير الذي أعده د. جعفر في خلال وضعه في الإقامة الجبرية قبل سنوات



كثيرة. ومن النتائج المهمة لهذا الإعلان الخطير والمفاجئ هو ما برز بعد سنتين من النكوص عن الوعد والذي سيتم التطرق إليه بالتفصيل في القسم التالي.

الأهم في هذا الأمر انعكاسات هذا الوعد عند الرئيس العراقي آنذاك في مثل ذلك الظرف البالغ الصعوبة، فالحرب العراقية الإيرانية كانت في أوجها من دون أن يلوح في الأفق أية نهاية قريبة، يضاف لذلك نضوب الموارد العراقية والتفات العراق للاستدانة، مع يأس من أي تدخل دولي لإنهاء الحرب، بل بدأت تترسخ القناعات بأن بعض الدول العظمى لم تعد تبالي باستمرار الحرب وبعضها الآخر يمدّها سراً وعلناً لضمان استمرارها. كل هذه الأمور لا بدّ وأن أثرت في طريقة تفكير وتدبير الحرب عند الرئيس الراحل بدرجة عكستها بوضوح الدموع السائلة من عينيه ولا نعتقد بأن مقدمي الوعد قد نظروا هكذا بعد للوعد قبل أن يدلّو به، ولو كانوا قد فكروا بهذا البعد لانتظروا على الأقل تحقيق الفصل الفعلي للنظائر، الأمر الذي أتى بعد حوالي سنة من الزمن وبشكل مختبري متواضع. ولربما رهبة هذا الوعد وانعكساته تفسّر النكوص عن هذا الوعد وكما سيرد لاحقاً.

ومنح الرئيس الراحل بعد الاجتماع كل عضو لجنة، إلى جانب المديرين العاميين في لجنة الطاقة الذرية العراقية، سيارة "مرسيدس" جديدة وسيارة مقطورة كهدايا. وأطلقت هذه الهدية الكبيرة أنواع الشائعات بين كوادر المنظمة الذين تساءلوا عن سبب منح هدايا من هذا النوع فجأة بعياب أي مؤشرات متوفرة على أرض الواقع وعدم حصول قفزات كبرى في أي من البرامج الجارية.

وفي مكتب نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية في موقع التوثية بعد ظهر ذات اليوم الذي شهد الاجتماع مع الرئيس الراحل، واجه

المرحوم د. رحيم الكتل، في حضور ظافر سلمي، نائب رئيس اللجنة حول ما جرى ذلك الصباح. وشكك بحدّة في مصداقية الوعد المقطوع للتنفيذ بحلول عام 1990، وطالب بمعرفة كيفية الوصول إلى هذا التاريخ المحدد والأسس المتبعة في ذلك، وأثار خطورة عدم إشراك سائر أعضاء اللجنة في التزام مهم كذاك قبل إعلانه، فيما حملهم حضورهم الاجتماع مع الرئيس الراحل مسؤولية الوفاء بهكذا وعد مهم.

وسرعان ما حميت المناقشة وعلت الأصوات، مما أدى بنائب رئيس اللجنة بأن يُغادر مكتبه والطلب إلى سكرتيرته التأكد من إفراغ الممرات المحيطة بالمكتب من أي مارة لئلا يسمع عابر سبيل الصراخ وفحوى المناقشة. وتوتر الرجال، واضطروا إلى إنهاء الاجتماع فجأة على خلاف وتجنباً لمواجهة متوترة إضافية.

كان الاجتماع الصباحي مع الرئيس الراحل اللقاء الأول الذي أُعلن فيه التزام واضح من قبل لجنة الطاقة الذرية حول مهلة مُحددة للبرنامج النووي الوطني العراقي بالرغم من أن الطبيعة المُحددة لنتيجة الالتزام لم تكن قد تُوضّحت للأعضاء الآخرين غير المشاركين بإعداد التقرير، على الرغم من أنه كان وعداً هلامياً التزموا كلهم به ضمناً بمجرد وجودهم في الاجتماع.

### 3-2 تداعيات الوعد الواهن بعد سنتين

في الفترة بين عامي 1985 و1987 استمر انخراط أعضاء لجنة الطاقة الذرية في البرنامج النووي الوطني العراقي محدوداً في الاستماع الروتيني لتقرير تقدم العمل المُقدّم إليهم في نهاية كل فصل من فصول السنة من قبل نائب رئيس اللجنة ود. جعفر، رئيس "الدائرة 3000"، والمتعلق بالملامح العامة للبرامج المختلفة للتخصيب التي كان يطبقها

البرنامج ضمناً. وأشرك سائر أعضاء اللجنة بحدود ضئيلة في التفاصيل العلمية للبرنامج ذاته، وكانوا يُعلمون عادةً بتقديم المشاريع الجارية المختلفة من ضمن خطوط عريضة لا تُربط بقيم مُستهدفة أو نتائج مُقيّسة أو فترات زمنية محددة. وكانت العروض المُلخصة هذه تُختتم بملاحظات عامة أيضاً من قبل سائر أعضاء اللجنة ترتبط فقط بالقضايا العريضة التي برزت من العرض السطحي للتقارير الفصلية المطروحة.

وفي خلال أحد هذه الاجتماعات الفصلية، وكان ذلك في نيسان 1987، وبعد سنتين من الوعد المصيري الذي قطعه نائب رئيس اللجنة ود. جعفر إلى الرئيس الراحل، قدّم د. جعفر تقريراً عن تقدم "الدائرة 3000" للفصل الأول من العام 1987.

وكان العرض في ذلك الاجتماع مُفصلاً بشكل مفاجئ. وكان د. جعفر عصيباً وطلب تكراراً مساعدة نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية في المساهمة في مناقشة تقدم البرامج. وبدأ أن نائب رئيس اللجنة كان قد أُطلع على الخطوط العريضة للتقرير من قبل د. جعفر واستنتاجاته وكان غير مرتاح للخلاصة المخيبة للآمال للتقرير الذي يتم عرضه.

وفي نهاية العرض، أعلن د. جعفر أنه من غير الممكن الوفاء بالوعد المقطوع للرئيس الراحل في نيسان 1985. وصُدِم أعضاء لجنة الطاقة الذرية بهذا الإعلان المفاجئ وغير المُتوقع، مُستذكّرين أن كل موارد اللجنة كانت مُكرسة ومُخصصة لبرنامج الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر على حساب خيارات بحثية أخرى ذات صلة والتي آلت بسببه إلى حالة الجمود أو التأجيل.

وربط د. جعفر الأسباب المُعيقة التي عرضها في تقريره بشكل أساس بعدم التمكن من الحصول على نتائج تجريبية مُعتمدة قابلة

للتكرار بسبب نقص في المعرفة العلمية بها وبالتالي نقص السيطرة على تصميم وتدبير بعض من المكونات الأساسية لتلك التقنية.

كان المرحوم د. رحيم الكتل أول الحاضرين الذي علق على هذا الكشف بلهجة مُتشنجة. فقد أشار بالتحديد بأنه كان قد حذر دائماً من الإخلاف في هذا الوعد، خصوصاً في خلال الاجتماع مع نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية بعد الاجتماع مع الرئيس الراحل في نيسان 1985، وأنه الآن قد وقع النكوص فعلاً. وتساءل أيضاً لماذا لم يُنقل الإنتاج الذي أعلنه د. جعفر للتو (أي عدم إمكانية تحقيق الوعد) إلى الرئيس الراحل بالطريقة ذاتها التي قُطع بها الوعد له في نيسان 1985، خاصة وقد تجاوز الوقت 40% من الزمن المحدد لتحقيق الوعد؟ كان ذلك الاجتماع الأكثر إجهاداً وعصبية من بين كل الاجتماعات التي شارك فيها أعضاء لجنة الطاقة الذرية.

استمر الاجتماع الحامي لعدة ساعات، ووعى الأعضاء جميعاً أن عليهم أن يجدوا حلاً للمعضلة، فما من أحد كان يجرؤ على إبلاغ الفشل إلى الرئيس الراحل بعد مرور 40 بالمائة من الوقت الموعود منذ اجتماع نيسان 1985 لبلوغ الهدف. وارتجف الحاضرون جميعاً حين توقعوا رد الفعل المحتمل للرئيس الراحل على هذا الوضع.

ووفقاً لمعرفة أحد الحاضرين، وبالتحديد ظافر سلبسي، لم يُبلغ هذا التراجع عن الوعد رسمياً قط إلى الرئيس الراحل من قبل لجنة الطاقة الذرية العراقية بأي شكل من الأشكال.

وفيما استمرت المناقشات الحامية في خلال ذلك الاجتماع المصري، طلب الأعضاء إلى د. جعفر أن يُفصّل لهم الصعوبات التي يعاني منها، إذ أنهم راغبون في مساعدته لكن بشرط أن يعرفوا الطبيعة الحقيقية للصعوبات التي كان يواجهها. وأفاد د. جعفر أخيراً بأنه كان

منشغلاً جداً بالعبء الثقيل للعمل الإداري المطلوب منه على حساب تركيز اهتمامه على الجوانب التقنية الأساسية للمشاريع مما أخر في دفع عجلتها إلى الأمام.

وفيما استمر الاجتماع المُجهّد لعدة ساعات، شعر الأعضاء بالإرهاق وشككوا في أن متابعة تلك المناقشات ستوصل إلى نتيجة. وكرر د. جعفر في تفصيل أكثر في أحد المفاصل الختامية للاجتماع التأثيرات المعيقة لعبئه الإداري وإعاقته إياه عن إعطاء الاهتمام الكاف لمسؤولياته العلمية الأساسية. وهنا تطوّر ظافر سلبي لمساعدته في التعامل مع الشؤون الإدارية لـ "الدائرة 3000" لبضعة أشهر بالإضافة إلى ترؤسه "الدائرة 4000" المسؤولة آنذاك عن الأعباء الإدارية العامة لسائر دوائر لجنة الطاقة الذرية العراقية إلى جانب إشرافه على دائرة الخدمات الهندسية.

وسُمعت تنهيدة ارتياح قوية لهذا الحل المُقترح، وتمت الموافقة بالإجماع على الاقتراح من قبل الأعضاء الحاضرين جميعاً. ولم يكن ظافر سلبي يعرف حينئذ بأي تفصيل كاف الإنجازات العلمية والهندسية الجارية في البرنامج النووي الوطني العراقي من انعدامها، لكنه كان مُقتنعاً بأن منحه د. جعفر المساعدة الإدارية التي كان يحتاجها كان كفيلاً بتحرير جهوده لُيسرّع برامج التخصيب. لكن، وفور تولّي ظافر سلبي مهمته الجديدة، اكتشف أنه كان ينخرط تدريجياً وبشكل يزداد عمقاً في السياسات والقرارات العلمية والهندسية للبرنامج النووي الوطني العراقي مع مرور الوقت.

وحين أبلغ النائب السابق للرئيس عزت إبراهيم بهذا الدور الجديد، أصدر رسالة شكر طويلة إلى ظافر سلبي ود. جعفر في نيسان 1987، قُرئت في خلال اجتماع للكادر الرئيس في منظمة الطاقة

الذرية العراقية من قبل نائب رئيس المنظمة في دار استراحة المنظمة  
المُطل على نهر دجلة في التويثة.

وأشارت تطورات لاحقة إلى أن النائب السابق للرئيس عزت  
إبراهيم لم يُبلغ هو نفسه على الأسباب الحقيقية لتطوُّع ظافر سلمي  
لمساعدة د. جعفر، إذ قيل له فقط إن تناقل المسؤوليات قد حصل  
لإعطاء الأولويات الأولى للنشاطات العلمية للبرنامج النووي الوطني  
العراقي ولحشد الجهود والموارد المتوافرة الممكنة كلها.

## الفصل الرابع

### مَعَالِمُ تَنْظِيمِيَّة

#### 1-4 رفع المحظورات

بالإضافة إلى الاجتماع المفصلي في نيسان 1987 المذكور آنفاً، شهد العامان 1987 و1988 أحداثاً أخرى حاسمة بالنسبة إلى الحياة القصيرة المتبقية للبرنامج النووي الوطني العراقي، أدت إلى طفرات وقفزات غير مسبقة في نشاطاته، بما فيها بدء العمل بالنموذجين للفواصل R50 وR100 وهما من الوحدات الرئيسة المختبرية في طريقة الفصل الكهرومغناطيسي.

ففي أعقاب الاجتماع الحامي لأعضاء لجنة الطاقة الذرية في نيسان 1987، وبعد استقصاء أولي لطريقة العمل وقنوات الاتصال في التركيبية الهرمية الإدارية في "دائرة 3000" آنذاك، اقترح ظافر سلمي أن تجتمع الكوادر المتقدمة في "الدائرة 3000" في مُنتجع بحيرة الحبانية بالقرب من الفلوجة في خلوة لبضعة أيام لتقييم الأوضاع في الدائرة. كانت ثمة حاجة ملحة للتفكير تحديداً في ما إذا كانت البنية التنظيمية القائمة في الدائرة هي التركيبية المثلى التي يمكن أن تدير بفاعلية النشاطات المتنوعة للدائرة، وبشكل تفاعلي، بهدف تسهيل تقدّم عمل المشاريع وتنسيق عملياتها إلى الحد الأقصى الممكن. والأهم من ذلك، كان من الضروري تصويب توجيه المتوفر من الموارد البشرية ومن

الموارد المادية التي تم توفيرها بسخاء للبرنامج النووي الوطني العراقي واستخدام هذه الموارد بشكل أكثر فعالية.

وكان موقف ظافر هو أن أي منظمة مصممة هيكلياً وإجرائياً بكفاءة إدارية عالية من شأنها أن تسهل تحقيق أقصى قدر من الاستفادة من الإمكانيات الكامنة لجميع المشاركين، خاصة وأن نوعية وكمية العلميين والمهندسين المنخرطين في البرنامج النووي الوطني العراقي هي أقل من المطلوب لمثل هذا البرنامج المعقد ذي المتطلبات الطموحة، ومن المفروض إنجازها في وقت قصير نسبياً، مقارنة مثلاً، بالموارد والكفاءات التي توفرت في "مشروع مانهاتن" والذي كان يعمل به من ضمن العاملين أكثر من إثنا عشر عالماً حائزاً على جائزة نوبل للعلوم في الفيزياء والكيمياء من أمثال ألبرت أينشتاين(\*)، أنريكو فيرمي، أرنست لورنس، وآرثر كومبتن بالإضافة إلى الشركات الكبيرة ذات الخبرة في التصميم والتصنيع والتشغيل من أمثال شركة كوداك وشركة فيركسن. لذلك توجب إيصال إنتاجية جميع المشاركين إلى أعلى مستوى لهم وأن يكون لهذا الهدف الأولوية الأولى في إدارة البرنامج.

ترأس د. جعفر وظافر سببي الاجتماعات التي اتسمت بالنقد والنقد الذاتي والتي عُقدت طيلة بضعة أيام في منتجع الحبانية في خلال أيار 1987. وكان الجو في أثناء تلك الخلوة جيداً إذ كان الطقس لطيفاً والمناقشات صريحة. كما وتم استضافة عائلات المشاركين أيضاً

---

(\*) لم يكن لاينشتاين دور مباشر في مشروع منهاتن بل نبه الرئيس الأمريكي روزفلت بموضوع السلاح النووي في عشية الحرب العالمية الثانية واصدر بعد ذلك مع رسل (Russell - Einstein Manifesto) الذي اوضح خطورة السلاح النووي.



مما أضاف بُعداً اجتماعياً إلى اللقاء، إضافة إلى اتخاذ إجراءات أمنية بشكل معقول من دون أن تسبب إزعاجاً لا مبرر له للمشاركين.

ووجد العلميون والمهندسون الذين شاركوا في تلك الخطوة الفرصة لانفتاح مُثمر، فعبروا عن مشاكلهم المستحكمة، ونفّسوا كذلك وإلى درجة كبيرة عن شعورهم بالإحباط المتزايد من اضطرابهم إلى التعامل مع مهمات صعبة جداً والتي من المطلوب إنجازها بموارد بشرية محدودة جداً، وكذلك تفاقم إستياؤهم بسبب العبء المترتب على بُنية تنظيمية راکدة أفضت إلى لقاءات لا تنتهي ولم تفضِ إلى نتائج واضحة وإيجابية، وكانت تُحتَم عادة بتبادل مُرٍ للاتهامات لبعضهم بعضاً بالتقصير.

عاد المشاركون بعد تلك الإقامة المؤقتة في الحبانية إلى العمل في التوثية بروح متجددة، وبدأ ظافر سلمي يعقد اجتماعات ثنائية مع كثيرين من العلميين والمهندسين الرفيعي المستوى في "دائرة 3000"، بدءاً بد. جعفر. وكان الهدف من تلك اللقاءات هو جمع المزيد من التفاصيل التي يُمكن أن تساعد في إعادة تنظيم "دائرة 3000". وبعد أسبوعين من تلك المقابلات، توصّل إلى فهم أوضح للتدفقات القائمة في العمل والعيوب التنظيمية والتغيرات المطلوبة لتحقيق إعادة مثلى للتنظيم الأكفأ لهيكلية الدائرة.

وتبيّن على ضوء تلك المقابلات أن "دائرة 3000" كانت تعاني في السنوات السابقة من منهجية قاصرة وسوء إدارة وبُنية تنظيمية غير منتجة وخطط مفككة، واتضح النتائج التراكمية لتلك العوامل مجتمعة في الأعراض التالية:

#### 4-1-1 نهج وإجراءات غير فاعلة في عمليات تصميم المنظومات

من العيوب الأساسية في إدارة المشاريع البحثية حتى العام 1987 هي أنها حاكت ممارسات إدارية سابقة والتي كانت تفتقر إلى التفاعل في

الوقت المناسب بين مختلف الاختصاصات العلمية، خصوصاً فرعي الفيزياء والكيمياء (وهما مصدر المتطلبات الأساسية للتصاميم)، من جهة، وبين الفروع الهندسية المختلفة (الكهربائية والميكانيكية والإلكترونية وغيرها) والمكلفة بإنشاء وإصدار التصاميم التفصيلية لمكونات عمليات التخصيب، من جهة أخرى، حيث كان التصميم المطلوب يبدأ عادة بالمتطلبات الأساسية من قبل الفيزيائيين والكيميائيين ومن ثم تتدفق في اتجاه واحد من فرع هندسي إلى فرع هندسي آخر. إذ يضيف كل فرع هندسي في كل مرحلة من عملية التصميم أفكاره وملاحظاته على المتطلبات المقترحة للتصميم بشكل منفصل، وترسل التصاميم في أغلب الأحيان إلى د. جعفر للإقرار، حتى تصل التصاميم أخيراً إلى قسم التصنيع الذي يقوم بإنتاج المكون المطلوب والذي يُعطى من ثم إلى المعنيين بالعملية العلمية لوضعه حيز التطبيق والتجربة والقياس. إلا أنه عند إخضاع المنتج المصنّع في موضع التطبيق، يواجه مشغلو المنظومات، غالباً، نتائج غير متوقعة وغير متوافقة مع المتطلبات الأساسية وأهدافها التي وضعها الفيزيائيون والكيميائيون في الأصل.

وأدت حالات الفشل المتكررة كهذه إلى تبادل اتهامات حامية ومُضِيعَة للوقت بين الأطراف المعنية التي شاركت في وضع التصاميم من جهة ودوائر التصنيع والإنتاج من جهة ثانية. وكانت تلك المناقشات الشخصية الحادة لا تفضي عادة إلى أي نتيجة إيجابية، بل بالعكس، فإن المناقشات الحامية ضاعفت أيضاً من مشاعر الإحباط لدى المشاركين الذين كانوا يضطرون إلى البدء من جديد، وبحماسة أقل، لإعادة وضع التصميم المطلوب من الصفر. وأرهقت مشاعر الإحباط هذه معظم المشاركين إلى درجة أن الموظفين الرفيعي المستوى فقدوا الأمل في التوصل يوماً ما إلى أي حلول ممكنة في مستقبل منظور قريب.

#### 4-1-2 كان يجب أن نبدأ حيث انتهى الآخرون

أدت النتائج المتعثرة والموصوفة أعلاه في الوصول إلى تصاميم لصنع مصدر أيوني، والذي يُطلق عليه اسم (Penning Ionization Gauge-PIG)، للعمل بشكل معتمد كمصدر للأيونات، ولكون المصدر الأيوني يعتبر القلب في طريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر والذي اعتمده البرنامج منذ العام 1981. كان استخدام المصدر الأيوني هذا مُفضلاً منذ إطلاق البرنامج النووي الوطني العراقي والذي كان يعدّه بعض العلميين في البرنامج من الأنواع المتقدمة لمصادر الأيونات في الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر حيث يستخدم هذا النوع كاثوداً مضاداً لزيادة درجة التأين، وكاثوداً مسخنًا في شكل غير مباشر لحماية السلك الساخن من البخار الشديد التآكل لرابع كلوريد اليورانسيوم، مهملين بذلك إمكانية استخدام مصدر الكالترون الذي استُخدم في "مشروع مالهاتن" بنجاح والذي كانت معظم تفاصيله التصميمية متوفرة بالوثائق المتوفرة لدينا بالإضافة لاحتياجه لمعدات قدرة أقل.

وبرزت مواقف متضاربة حول الاعتماد التفويقي والمستمر لهذا المصدر الأيوني بعد أن أظهر عدم استقرار ملحوظ وعدم تكرارية محطة في النتائج بسبب حصول تفريغ كهربائي (short-circuits) في الكثير من الأحيان بين الأنود والكاثود المضاد ولأسباب أخرى بسبب تركيبته المعقدة. وأدت حالات الفشل المتكررة هذه إلى انعدام قابلية التكرار المعتمد لإنتاج الأيونات. وزاد من هذه المعضلة عدم إجراء أي حسابات نظرية لفهم التفريغات المنخفضة الضغط وسلوك البلازما في مجال حقول مغناطيسية عالية بما يُساعد في التوجّه الصائب في التصميم المفضل لمصدر أيوني من هذا النوع.

وهكذا، وبالنسبة إلى مثل هذا النظام المُعقد، تم الاعتماد حصراً وبإصرار (بما لا يتوافق مع النهج العلمي السليم) على المنهج التجريبي لتطوير التصميم ولعدة سنوات من قبل العلميين، وبالأخص في تحديد مؤشرات أداء هذا النوع من المصدر الأيوني بهدف تحسين أدائه. قادت الصعوبات التقنية المستمرة لهذا المصدر بعضاً من العلميين والمهندسين المتميزين إلى التوصية تكراراً باستخدام الكالترون، والذي هو أقل تعقيداً نسبياً، كمصدر للأيونات خاصة وأنه قد طُبّق بنجاح وعلى الصعيد الصناعي في "مشروع مانهاتن"، وكان أدائه، الموثق سابقاً، يشير بوضوح إلى موثوقية أكبر وإنتاج واعد. إلا أن طلباتهم العديدة لضرورة تبني الكالترون بدلاً من المصدر PIG كانت تُهمل مراراً وتكراراً.

وتحول الإهمال المتكرر لتبني هذا الخيار البديل إلى نكات لاذعة، وأصبح الاعتماد على مبدأ "التجربة والخطأ" المستمرين في تصميم مصدر الأيونات الـ PIG، على حساب التجارب المبنية على محاكاة حسابات نظرية<sup>(1)</sup>، الموضوع الرئيس للتوريات في الدردشات الجانبية.

---

(1) كانت التجربة والخطأ ربما المسار الممكن الوحيد في "مشروع مانهاتن" في الأربعينيات فسي ظل غياب الحاسبات الإلكترونية وبسبب ضغط الحرب العالمية الثانية. لكن التمسك الصارم والحصري بالتجارب القائمة على التجربة والخطأ في العراق في خلال السنوات الأولى للبرنامج النووي الوطني العراقي في الثمانينيات من القرن العشرين لم تكن مقنعة بسبب توافر النمذجة النظرية الحاسوبية التي كانت تقدم تصورات ممكنة ومناسبة لسلوك الغاز المتأين في المصدر وبالتالي إمكانية السيطرة عليها وإقتيادها لأداء أفضل ومتكرر. وفي حين كان يجب إعطاء هذا المسار أولوية أعلى، لم يتبع على أرض الواقع بأي جدية. ووفقاً لما سيُتوسّع فيه في القسم التالي، كان لدينا عالم متميز في الفيزياء النظرية كان في مقدوره أن يطور برمجية مناسبة تستطيع أن تقدم حلول نظرية قيمة في تصميم مصدر الأيونات منذ المراحل الأولى للبرنامج النووي الوطني العراقي.

كانت الشكوى الدائمة تدور حول السبب في إنهاك أنفسنا بالمصدر  
PIG بمحاولات "التجربة والخطأ" لتطوير تصميمه من دون أي محاولات  
نظرية لنمذجة التأين رياضياً خاصة وأن الوقت أصبح حرجاً للوصول  
إلى الهدف، علماً أن تقارير دائرة المعلومات التقنية الصادرة عن  
"مشروع مانهاتن" كانت تشير إلى تصميمات تجريبية مثبتة للكاثرون  
الذي كان من المفروض تبنيه والعمل على تطويره منذ بدء تعثر العمل  
بمصدر الـ PIG.

وهكذا أصبحت مسألة التحول على صعيد المصدر الأيوني من  
PIG إلى الكاثرون قضية محورية في التغيير المطلوب، وخصوصاً بسبب  
فشل المصدر PIG بعد سنوات من التجارب في تأمين نتائج قابلة  
للتكرار.

وفي اجتماع في الربع الثاني من عام 1987 حضره ظافر سلمي  
والمهندسان الرفيعا المستوى المرحوم باسل القيسي ود. قيس نعمان، تم  
الضغط على د. همام للتدخل في حل هذه المسألة العالقة والأمر  
باستخدام الكاثرون كمصدر للأيونات. وبعد مناقشات مقنعة  
ومستفيضة، صدر قرارٌ بتبني الكاثرون في اجتماع موسّع حضره جميع  
المعنيين من رؤساء النشاطات في "دائرة 3000"، أي د. همام ود. جعفر  
وظافر سلمي ود. خلوق الرفاعي ود. ثامر نعمان والمرحوم باسل  
القيسي (رئيس دائرة الهندسة الكهربائية والإلكترونية) وزهير الجليبي  
(نائب رئيس دائرة الهندسة الكهربائية والإلكترونية) ومنقذ القيسي  
(رئيس دائرة الهندسة الميكانيكية) ونبيل أيوب (المصمم الميكانيكي  
لمصدر الأيونات) ويحيى نُصَيْف (رئيس ورش التصنيع الميكانيكي).

وعلى الرغم من القرار بالتحول إلى الكاثرون، تبين لظافر  
سلمي بعد أشهر أن يحيى نُصَيْف (رئيس نشاط التصنيع في "دائرة

3000") كان قد صنّع فعلاً الكالترون وبأكثر من نموذج لمعالجة بعد واحد تصميمي غير مُتأكد منه، إلا أن تلك النماذج بقيت كلها غير مُستخدمة على رفوف الورشة.

وعليه أضطرّ المعنيون بهذه المسألة إلى تحمل مناقشة حامية أخرى حول الموضوع لفرض استخدام الكالترون قبل أن يتم، وأخيراً، المضي في استخدامه نهائياً. وحقق الكالترون في نهاية المطاف تحسناً ملحوظاً في إنتاج الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر وأقنع أدائه الجميع. وأفضى ذلك إلى التبني النهائي لمصدر الكالترون وإحلاله محل الـ PIG كمصدراً للأيونات وبعد خسارة سنوات من التجارب غير الضرورية بسبب الاختيار غير المناسب للمصدر والإصرار عليه من دون سند علمي معتمد أو نهج علمي صحيح ممكن أن يطورّه. وحين طُبّق استخدام المصدر الأيوني لاحقاً في المرحلة الصناعية من الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر في موقع الطارمية، اختير الكالترون كمصدرٍ للأيونات من دون جدال مع تعديلات تصميمية مُحددة أخرى.

ولقد حصلت حادثة لافئة أخرى على صعيد استخدام الكالترون إذ حضرَ المرحوم باسل القيسي ود. قيس نعمان في إحدى الأمسيات إلى مكتب ظافر سلمي يتذمران من الطريقة التي كان يُشغل فيها المسؤولون عن الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر الكالترون المُتبني أخيراً، وشكياً من عدم تطبيق المُحددات المناسبة للعملية التشغيلية من قبل المشغلين ما أدى إلى إنتاج مُقلص ومتذبذب. رافق ظافر سلمي المهندسين إلى "المبنى 405" حيث كانت تعمل أجهزة "R100" الخاصة بالفصل الكهرومغناطيسي للنظائر؛ وسأل مشغل إحداها أن يتنحى ويسمح للدكتور قيس نعمان بالتشغيل محله حيث طُبّق الأخير معايير العملية وفقاً لما كان مطبّقاً في "مشروع ماهاتن" وموثقاً في تقارير دائرة

المعلومات التقنية. وبعدها انتهى من ضبط أجهزة التحكم لتحقيق المستويات المطلوبة للمعايير، تحققت زيادة فورية وكبيرة في الإنتاج. وحسّن المشغلون بأنفسهم لاحقاً هذه العملية وتحققت مستويات أعلى وبثبات أكبر.

ودفعت النتائج الأخيرة المشجعة لاستخدام الكاثرون د. جعفر إلى الاتصال بحسين كامل ليشهد على تقدم أجهزة "R100" بعملها. وعُقد اجتماع في "المبنى 405" في التويثة حضره حسين كامل ود. عامر السعدي (رئيس هيئة التصنيع العسكري آنذاك) ود. جعفر وظافر سلمي ود. خلوق الرفاعي ود. ثامر نعمان ود. مؤيد معيوف، وكان الثلاثة الآخرون مسؤولين عن نشاطات البحث والتطوير الخاصة بالفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، المعروفة بالفعاليات 2أ و2ب. إلا أن العرض المحضّر من قبل د. جعفر ود. مؤيد معيوف لم يفض إلى التقييم الإيجابي المتوقع من حسين كامل، وكان السبب الرئيس لخيبة الأمل يعود إلى إشارة أحد المشاركين من أن العروض هو تضخيم للنتائج، فالعرض حاول مقارنة متوسط الإنتاج السابق بالنتائج القصوى الجديدة، وليس الانتاج المتوسط السابق مقارنة بالإنتاج المتوسط الجديد. وقد أدرك حسين كامل بأن العرض حاول استغفاله بطريقة أو أخرى فغادر غير متناسياً أن يرسم على وجهه علامات عدم الرضا وربما أكثر من ذلك. وقد أصبح بعد ذلك الكاثرون المصدر الرئيس للطريقة الجديدة للفصل الكهرومغناطيسي للنظائر.

أسّس قبيل نهاية العام 1987 في داخل "المجموعة 3" والتي كان يرأسها ظافر سلمي في "دائرة 3000" نشاط معلوماتي جديد برئاسة د. عماد خدوري، وكانت مهمته الأساسية العثور على كل البيانات والمنشورات المتوفرة في خصوصيات تصميم الكاثرون وعملية الفصل

الكهرومغناطيسي بشكل عام وتوفير هذه المعلومات للعلميين والمهندسين. وكان رئيس "المجموعة 3" قد شعر بأن التردد الذي استمر لفترة طويلة حول استخدام الكالترون أبرز حاجة ماسة إلى تحرير العلميين والمهندسين المرهقين بالمهمات من هذا العبء في جمع المصادر المنشورة عنه. وفي باكورة عمل هذه الفريق، تم الكشف بعد مسح مكثف أجراه الأعضاء القلائل في هذا النشاط للمجلات والمنشورات والفهارس العلمية المتوفرة في مكتبة لجنة الطاقة الذرية العراقية بوجود نحو 96% من الأدبيات المنشورة حول الكالترون في مكتبة لجنة الطاقة الذرية العراقية والتي كانت متوفرة لكن مهمة على رفوف المكتبة.

كما وكشف المسح بأن المعلومات الرئيسة الناقصة لدينا حول الكالترون هي براءات الاختراع الـ 164 المتعلقة بالفصل الكهرومغناطيسي للنظائر والتي تم تسجيلها من قبل العلميين والمهندسين في "مشروع مانهاتن" في خلال العامين 1948 و 1949. وعلى ضوئه تم شراء كل هذه البراءات بسهولة من مكتبة المنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO) في جنيف سويسرا. وبُوت كلها وجمعت وفقاً لتخصصاتها ونُسخت على نطاق واسع ووُزعت على العلميين والمهندسين المعنيين، كل وفقاً لاختصاصه.

كما وأشارت السجلات القديمة لأرشيف المكتبة إلى احتواء مكتبة الطاقة الذرية العراقية لـ 18 كتاباً نشرتها "السلسلة الوطنية الأميركية للطاقة النووية" في بداية الخمسينيات حول "مشروع مانهاتن". وكانت هذه الكتب قد شكّلت جزءاً من المكتبة النووية الأميركية المُهداة إلى العراق في العام 1956، لكن أحداً لم يع وجود هذه الكتب في المكتبة أو لم يكلّف أحد نفسه بالبحث عنها. وبعد بحث شامل في



غرف قلمما تُولَج في مكتبة لجنة الطاقة الذرية العراقية، وُجِدَت تلك الكتب في صندوق مقفل ومُغطى بطبقات من الغبار.

وتسهيلاً للبحث في محتويات هذه الكتب عن تفاصيل تقنية وعلمية مطلوبة بإلحاح، تولى موظفو النشاط المعلوماتي مسح صفحات هذه الكتب واستخدموا برمجية خاصة للتعرف الضوئي على الحروف (optical character recognition) وفهرسة كافة الكلمات في الكتب الـ 18 كلها لتسهيل العثور عليها في أي صفحة من أي كتاب. ووُزِعَت قاعدة البيانات للنصوص المفهرسة على العلميين والمهندسين جميعاً؛ مما سمح لهم بالبحث عن الكلمات الخاصة بمجالاتهم في كل الكتب في ذات الوقت. وأُمُنَت نسخ ورقية من الكتب كلها لكل دائرة ووحدّة وورشة. واستناداً إلى الحماسة التي عززها المناخ الجديد للبحث في هذه الوثائق في شكل أكثر تفصيلاً، أُعلن أن كل عضو في النشاطات المعنية من قد يأتي بمعلومة مهمة في الوثائق وغير مستخدمة في عملنا سابقاً ويُمكن أن تفضي إلى تطبيق ممكن وناجح في المشاريع الجارية سينال مكافأة مالية كبيرة وبرزت أفكار جديدة كثيرة حفّزها هذا البحث المفصّل وسرّعت من وتيرة العمل.

ووجد رئيس "المجموعة 3" أيضاً مصدراً لمكتبة شاملة من نحو خمسة آلاف فيلم على فيش صغروية (microfilm and microfiche) تحتوي على أدلة ورقية مُفهرسة تسندُ ترافيقاً أي مُنتج إلى مورّديه من أنحاء العالم بالإضافة إلى المعايير الصناعية المُطبّقة على المُنتج المعني. وعلى ضو ذلك قام النشاط المعلوماتي بالاشتراك في هذه المكتبة بسعر ربع مليون دولار سنوياً، إذ ضُمّت المكتبة أيضاً المجموعات الكاملة لمعايير الصناعية الأميركية كلها وكثير من المعايير الأوروبية والمعايير العسكرية الأميركية. وسرّعت هذه الخدمة كثيراً من عمليات الشراء السري

للمنتجات والمعدات المطلوبة للبرنامج النووي الوطني العراقي بدءاً بالعام 1988. ولاحقاً، جعلت هذه المكتبة، وبعد نقلها إلى وزارة الصناعة والمعادن، متاحة مجاناً للمؤسسات العراقية كلها، وخدمت في شكل كبير جهود الإعمار وإعادة البناء التي بذلها مهندسون عراقيون لإصلاح المنشآت المتضررة من جراء حرب الخليج الثانية في 1991، خصوصاً في قطاعات الطاقة والنفط والاتصالات.

#### 4-1-3 تهميش علميين استثنائيين

كانت لجنة الطاقة الذرية العراقية قد تبنت ممارسة تنص على ترقية علميها عبر تقييم نتائج بحوثهم خارجياً. وفي أحد الاجتماعات التي خصصتها اللجنة لتقييم البحوث العلمية، كشف أن تقييماً صدر عن المركز الدولي للفيزياء النظرية في مدينة تريستا الإيطالية قد جاء متفوقاً لأحد الأبحاث الصادرة من أحد كوادر المنظمة. وكان المركز الدولي للفيزياء النظرية قد تأسس في العام 1964 على يد د. عبد السلام الحائز على جائزة نوبل، ويعمل المركز بموجب اتفاق ثلاثي جمع الحكومة الإيطالية ووكالتين تابعتين للأمم المتحدة، هما اليونسكو والوكالة الدولية للطاقة الذرية. ويهدف المركز إلى رعاية الدراسات والبحوث المتقدمة، خصوصاً في البلدان النامية. وفيما يعكس اسم المركز بداياته، تشمل نشاطاته اليوم معظم مجالات العلوم الفيزيائية والتطبيقات المتعلقة بها.

لفت تقييم المركز لبحث أحد علمائنا، د. محمد عبد الزهرة حبيب، انتباه أحد أعضاء لجنة الطاقة الذرية، فالمركز الدولي قيم الورقة باعتبارها متفوقة في الرياضيات كما هي في متفوقة في الفيزياء، وذلك في بحوث بمواضيع غير مطروقة سابقاً وفي الحافات العليا بالعلوم تناوّلها البحث المقدّم من قبل د. حبيب.

بالنسبة إلى عالم كهذا في العراق الذي لم يكن فيه اي فائز بجائزة نوبل (ضمّ "مشروع مانهاتن" أكثر من 12 من الفائزين بجائزة نوبل) ويواجه مهمة مليئة بالتحدي كالتى كنا مكلفين بها مع طوق حديدي يمنع وصول التقنيات الحديثة، كان ضرورياً إشراك د. حبيب في شكل كامل في النشاطات السائدة للبرنامج النووي الوطني العراقي منذ بدايته، وليس قصر عمله على الشؤون العلمية غير المرتبطة مباشرة في المشاريع الرئيسية للبرنامج.

لكن الأمل خاب بعد تدخلات كثيرة، إذ فشلت محاولات أحد أعضاء اللجنة بزج د. حبيب في النشاطات الرئيسية لـ "دائرة 3000"، وتسببت التدخلات لصالح د. حبيب بلحظات عصيبة. وكان في مقدور د. حبيب، وفقاً لبارزين في لجنة ومنظمة الطاقة الذرية العراقية، أن يساهم في تقدّم النتائج العلمية لو سُمح له بالانخراط في شكل أكثر حيوية في نشاطاتنا العلمية الرئيسية في البرنامج.

وحاول أحد أعضاء اللجنة إشراك د. حبيب بالبدء بالعمل في النمذجة الرياضية للتأين في المصدر PIG لوضع نموذج رياضي قد تمكّن من التوصل إلى حلول ممكنة للمشاكل التي استمرت لسنوات عبر المحاولات التجريبية غير المُجدية. لكن الجهد لم يلاقِ دعماً، وتم إشراك د. حبيب فقط في جهود "المجموعة 4" في المرحلة الأخيرة من الحياة الفعلية للبرنامج النووي الوطني العراقي وذلك في الأشهر الأخيرة التي سبقت حرب الخليج الثانية.

وكان من قبيل السخرية أننا كنا نجرب منذ سنوات مع المصدر PIG من دون جدوى فيما أُجْتُنِبَ ممدّجته الرياضية، بينما كنا نملك الكالترون المبرهن عمله عبر تجارب عديدة فيما كان يتعرض للإهمال. ولم يتمكن كثيرون من تفسير هذا الأمر غير المُبرر علمياً في نهجنا

لاختيار مصدر للأيونات مناسب، سواء عن طريق النمذجة الرياضية باستخدام الحاسبات لاستنتاج فهم نظري واضح يوجه التجارب ويصوبها نحو طريق محدد يفضي إلى نتيجة واضحة أو باستخدام الكالترون المثبت أدناه.

كان هذا مثلاً على أحد نتائج المحظورات التي كان من المحرّم تجاوزها، مع سوء الإدارة العلمية والاستخدام الضئيل للمواهب العلمية في البرنامج النووي الوطني العراقي.

#### 4-1-4 الافتقار إلى التخطيط الواضح وانعدام الأولويات في العمل

تبين أيضاً من تقييم تدفق المهام العلمية والهندسية بأن "دائرة 3000" لم تكن تملك خطة شاملة متفاعلة المركبات تفضي إلى هدف مُنسق ومُحدد للجهات المشاركة باتجاه هدف نهائي مُعرّف بوضوح وبفترات زمنية محددة وبمراحل مفصلية كنقاط مراجعة وتحديث. وكانت الخطة الإجمالية المُتبعة تشبه مزيجاً من المشاريع المفردة دون جمع متفاعل وبشكل فضفاض. وأدى هذا الوضع، كما أشرنا سابقاً، إلى نتائج أقل من نصف مكتملة للمهام والتي كانت كثيراً ما تؤدي في نهاية المطاف إلى مناقشات واتهامات حامية من دون ثمرة واضحة مصوّبة باتجاه محدد.

كانت ثمة حاجة مؤكدة إلى عملية تفاعلية في طبيعتها يقودها تخطيط ديناميكي لرسم طريق واضح وصولاً للأهداف المرحوة، واستُخدم التعبير "التخطيط الديناميكي" (planning dynamics) لمعالجة هذه القضية.

تم الاعتماد على مبدأ التخطيط الديناميكي كأداة رئيسة لتنفيذ المشاريع في أسلوب مُتماسك وشامل، وأُسّس مركز للتخطيط، قاده

في بداية الأمر ظافر سلمي ود. عبد القادر أحمد ود. مؤيد معيوف، لوضع الخطة التوجيهية للبرنامج. ومن ثم نُقلت المسؤولية عنه لاحقاً إلى غياث الهاشمي. وأُتفق جماعياً على الخطة الجديدة للعمل، المؤلفة من مُهل واضحة وتوزيع للمسؤوليات بين الدوائر المختلفة. وتقرر منح الاشراف على تطبيقها إلى اللجنة التوجيهية لـ "دائرة 3000" المعروفة باسم "لجنة 3000"، وهو ما سيُفصّل في القسم 4-1-6.

كان المعلم الرئيس للتخطيط الديناميكي هو إصدارها لأولويات مُتغيرة للمهام التنفيذية، إعتماًداً على تقدم خطوات العمل، في مطلع كل أسبوع. وكانت هذه الأولويات تُوزّع على العاملين في سلسلة تدفق العمل حتى أدنى مستوياتها ووصولاً حتى إلى مشغل الآلة في الورشة لتعلق أمام آله للعمل بموجبها، لكي يكون الجميع على الاطلاع بنفس الأولوية بذات الوقت في ما يخص المهام الموكلة إليهم، إذ كان عليهم العمل لتطبيق المهمة ذات الأولوية القصوى أولاً ومن ثم تلك التي تليها في الأولوية. وبذلك بدأ العمل المنسق ذو الإيقاع المنسجم وكانت هذه الخطوة جسارة في خفض الضائعات بالجهود وضخ حال معنوي جديد في العاملين.

وكان يُعاد النظر في تقييم ترتيب الأولويات في لائحة كافة المهام وإصدار الخطة لها في بداية كل اسبوع. وحققت هذه العملية شعوراً بالتفاعل الإيجابي مع المهام المطلوبة بإلحاح ووفقاً لأولوياتها المُتغيرة، ورعت كذلك شعوراً قوياً بالتنسيق في ما بين الخطوات، وأصبح الأداء المُميّز يبدو جلياً في الزيارات المتكررة إلى كل مستويات المسؤولية، ومكنت للمرة الأولى رؤية لوحة الرسم والمخرطة وبالقرب منها التصميم الخاص بالكوّن الذي قررنا قبل أيام قليلة إعطاءه المستوى P0، أي الأولوية القصوى أمام الفنيين الذين يعملون عليه في ذات

الوقت لانجازه. وتناقض ذلك في شكل صارخ مع الزيارات السابقة التي كان يُرى فيها مشغل الآلة لا يزال يعمل على مكوّن تقرر التوقف عن إنتاجه وإهماله واستعيز عنه بتصميم لمكوّن جديد قبل أسابيع.

حين عُرض مفهوم التخطيط الديناميكي للمرة الأولى إلى اللجنة التوجيهية لـ "دائرة 3000"، برز بعض المشككين الذين اعتقدوا بأن من المستحيل تطبيقه. لكن ما إن نجحت العملية، حتى تبناها المعنيون جميعاً وساهموا في وضع سياقات إضافية فيه لتحسينه.

#### 4-1-5 نمطيات سلوك الإدارة الهرمية

لوصف السلوك الإداري الذي مورس في "دائرة 3000" قبل إعادة تنظيمها في العام 1987، والذي استمر لبعض الوقت لاحقاً، من المفيد إلقاء الضوء على طبيعة بعض الاجتماعات التي كانت تُعقد في تلك الفترة.

أُجريت عدة "حملات عمل" خلال سنة 1988 للتركيز على المشاكل الداهية ومحاولة حلها. واستمرت كل حملة لفترات متباينة، والتي كان على كل شخص ذي علاقة بالمشكلة المطروحة أن يُقيم في موقع العمل باستمرار، ليلاً ونهاراً، ليكون حاضراً للمساهمة في معالجة مشاكل تقنية معينة أو عقبات يستوجب التغلب عليها. وكان المشاركون في تلك الحملات ينامون في مكاتبهم وقلما يغادرون موقع العمل، حتى لزيارة عوائلهم، في خلال الفترة المخصصة للحملة المعنية. وفي خلال الحملة العلمية الثانية، عُقدت سلسلة من الاجتماعات لتسريع تقدم العمل في المشاريع المختلفة بحضور رؤساء النشاطات العلمية والهندسية جميعاً تقريباً، وكانت الاجتماعات تعقد في خلال ستة أيام في الأسبوع وتبدأ عند الثانية من بعد الظهر ويستمر الاجتماع

لفترة خمس أو ست ساعات، ويُصاب الجميع بالآلام في ظهورهم، وتنتهي الاجتماعات وقد ناقشت على الأغلب فقط نقطة أو نقطتين من تلك المدرجة في جدول الأعمال. وكان سائر الوقت يُمضى في مناقشة قضايا من خارج جدول الأعمال المقرر ذات أبعاد ثانوية في الغالب. ولم تكن تتطلب المناقشات الجانبية هذه الحضور الحاشد لأكثر من 20 شخصاً من مختلف المجالات، فالعديد من الأمور التي كانت تناقش بإفراط ولا ترتبط بأكثر من نشاط، مثلاً، تعثر إحدى التجارب الصغيرة في أحد أجهزة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، أو أمور وقضايا أخرى غير ذات الأهمية الكبرى، وحتى بعض القضايا الإدارية. وكانت تلك المناقشات تتسم بالتشعب وانعدام الجدوى بحيث بدأ كثيرون ممن كانوا يحضرونها يقولون أن تلك الاجتماعات كثيراً ما كانت تفضي إلى نتائج سلبية. وأضعنا كثيراً من الوقت الثمين في هذه الاجتماعات وكذلك من تحمّل المعاناة مع آلام الظهر، من دون تقدم مكافئ للوقت المُقضي في معظم النقاط التي تتم مناقشتها.

كما وانحسرت مواضيع الكثير من هذه الاجتماعات إلى مناقشة قضايا إدارية قليلة الأهمية، فيما كان موظفون بارزون يُوضعون في حال من الانتظار يترقبون بصبر فرصتهم لمناقشة قضايا تقنية حين الوصول إليها على جدول الأعمال، إن حصل ذلك.

وفي يوم ما، قبيل انتهاء الحرب الإيرانية - العراقية في العام 1988، ومن ضمن الجهود المبذولة لتحسين فاعلية هذه الاجتماعات انطلاقاً من الروح الجديدة، اتفق ظافر سلبسي ود. جعفر، بموافقة د. همام، على أن يتراًس ظافر سلبسي اجتماعات الحملة العلمية الثانية للتخلص من تشعب المناقشات حول القضايا المطروحة والالتزام بجدول الأعمال بهدف التركيز على القضايا العلمية والهندسية الملحة فعلاً وحسب

جدول الاجتماعات، وبذلك ارتفعت انتاجية تلك الاجتماعات بشكل ملحوظ وساهم الترتيب الجديد بإزالة الإحباط من صدور المشاركين. وفي ملاحظة جانبية، كان أحد الإجراءات الصارمة التي أُتخذت لحفز الانضباط ووضع الموظفين العاملين في إيقاع سريع فيما كانوا يعملون على مشاريع استراتيجية تحت سقف زمني ضاغط، تمثل في قرار أخذه حسين كامل ينصرّ على أن أي تأخير مُتعمد سيُعرض المسؤول عنه إلى المحاكمة، إلا أن هذا الإجراء لم يُستخدم أبداً وقد أنشئ للتلويح ليس إلا.

#### 4-1-6 التخلص من المحظورات

تمثل أحد العراقيل المهمة التي واجهت "دائرة 3000" في محظور عويص منع من توجيه أي إنتقاد إيجابي إلى توجّهات وإجراءات والتخطيط لإدارة المشاريع العلمية فيها. وأفضى هذا المُحرّم إلى تراكم إضافي لإحباطات مُستعرة، خصوصاً في صفوف العلميين والمهندسين البارزين. ولقد تجرأ بعضهم على رفع الصوت تعبيراً عن إحباطاتهم أمام ظافر سلمي بدءاً من اليوم الأول لعمله في "دائرة 3000" في ربيع العام 1987، وكشف العديد منهم عن مخاوفهم ذات الدلالة البيّنة، وكان العديد منها مُذهلاً له.

كان الدور الجديد لظافر سلمي المتمثل في مساعدة "دائرة 3000" بدءاً من ربيع العام 1987، وفي فترة كان البرنامج النووي الوطني العراقي يواجه فيها صعوبات مُعيقة ويُرهبه وعد سيتأخّر البرنامج من الوفاء به، فرصة سمحت له باختراق هذا المُحرّم، وسمحت الفرصة أيضاً بعقد مناقشات مفتوحة لأولئك المعنيين مباشرة بما يجب تغييره وكيفية التغيير وموعده. ومع انتشار الأنباء عن هذا الانفتاح الجديد، تدفقت التعبيرات عن الإحباطات المقموعة وبشفافية عالية.



وبعد استيعاب العوامل المذكورة أعلاه وتداعياتها السلبية على أداء المشاريع، برزت أفكار جديدة لاقت تشجيعاً واسعاً وعُززت بحوافز مالية.

ومن الحلول التنظيمية البارزة التي اقترحت واعتمدت الحل الداعي إلى تأسيس وحدة عمل تدعى "الزمرة" والتي تتكون من خلية من الأشخاص تعمل كوحدة متفاعلة ويمثل كل شخص فيها اختصاصات أقسامهم الهندسية والعلمية، وبدوره ينقل إلى قسمه/قسمها القضايا التي يتم نقاشها ويعود إلى الزمرة بالحلول التقنية المقترحة أو المطلوبة من قبل قسمه/قسمها.

وتقرر أن تشمل الزمرة، عند مناقشتها لتصميم متعلق بمكوّن مهم، موظفين مختارين يمثل كل منهم المجالات المعنية من دون استثناء ليناقشوا الموضوع جماعياً ويتشاركوا بآرائهم تفاعلياً حول مهمات التصميم والتصنيع في خلال فترة الاجتماع. وبعد استعراض أولى للتصميم، يساهم أعضاء الزمرة وعلى نحوٍ تفاعلي بإبداء الآراء والتحويلات المطلوبة لتطوير التصميم.

أعطى مفهوم الزمرة دفعةً إيجابياً جلياً لإنتاجية المعنيين جميعاً، لأنه أنتج التصميمات المطلوبة والمكوّنات المصنّعة بجودة متصاعدة والتي مثلت المساهمات والآراء الجماعية الأفضل للمجالات العلمية والهندسية المعنية بالتصميم مُجتمعة والتي تحققت تفاعلياً ضمن إطار زمني مُقرر.

ولم يعنِ هذا الحل بالضرورة أننا كنا قد توصلنا إلى تصميم ناجح في كل مرة انتهت فيها مناقشات الزمرة لإنتاج المكوّن المحدد، إلا أنه ضمن الحصول على منتجات ذي جودة عالية وأفضل بكثير مما كان يُنتج سابقاً، وسهّل أيضاً المزاوجة بين نشاطات كانت مُشتتة في

مشاريع مختلفة، وأنهى كذلك الاتهامات العقيمة وتبادل إلقاء اللوم في شأن المنتجات غير ذات جدوى من إنتاجها بعد أن كان هذا التشاحن يستمر أحياناً لعدة أشهر، وأخيراً عكس طبيعة عمل الزمرة الجوانب الإيجابية لتفاعلية الأفكار في إطار زمني مشترك من مختلف المجالات العلمية والهندسية المعنية وقد اعتمدت شركات عالمية (مثل Parsons) هذا الأسلوب البارع في تنفيذ التصميم في منتصف التسعينات، أي بعد أكثر من عشر سنوات على تطبيقه في البرنامج النووي في العراق. وإلى جانب مفهوم الزمرة، اقترحت ترتيبات إجرائية وتنظيمية أخرى عديدة تم تطبيقها سريعاً.

تمثل الإنجاز الأكبر من عمليات إعادة التنظيم الشاملة تلك التي استهدفت تقليص مفعول تحجيم التفكير الخلاق وإصلاح وفتح المجال لقنوات تدفق العمل بين الأنشطة المختلفة والتي أدت بالتالي إلى كسر المحرّم المهيمن السابق الذي أفضى إلى تجميد الكثير من المساهمات البناءة الهادفة وإلى تمكين النقد الهادف لتطوير أساليب العمل السابقة.

كما وشملت عملية إعادة التنظيم الإداري هذه تبني مفهوم "الفعالية" الذي حل محل تسمية "القسم"، وكذلك مفهوم "المجموعة" التي تشرف على النشاطات المختلفة. وجاء هذان المفهومان بالإضافة إلى المفهوم الجديد المذكور أعلاه حول تطبيق التخطيط الديناميكي المشتمل على إعادة ترتيب أسبوعية لأولويات المهمات الواجب تطبيقها. وكان من المفاهيم العملية الأخرى ذلك المتعلق بإنشاء كيان مكرّس للمعلومات المتخصصة لتأمين توفير معلومات علمية وهندسية مركزة والحصول عليها بصورة سريعة. وقُدّمت هذه الاقتراحات وكثير غيرها إلى أعضاء لجنة الطاقة الذرية العراقية في بداية صيف العام 1987 والذين وافقوا عليها قبل تطبيقها بالإجماع.

وكان من القضايا العالقة التي طُرِحت هي أسباب عدم مناقشة القضايا ذات الصلة بالنهج العلمي، إلى جانب التخطيط للمشاريع، في شكل أوسع وقصر ذلك على دائرة مُغلقة من الأشخاص والتي لم تشمل حتى أعضاء اللجنة الطاقة الذرية (الجهة التنظيمية الأعلى) إذ كانت مناقشة قضايا كهذه تقتصر حصراً على الأشخاص القلائل أنفسهم ممن كانوا يملكون اتجاهات فكرية متقاربة. وأجهض هذا الوضع، والذي إستمر لنحو ست سنوات، التقدّم وإجهاض أي أفكار جديدة ومُخالفة، كما لم يفسح هذا الانغلاق لتطوير أي أفكار جديدة. لقد نال الاعتقاد بأن رفع هذه المحرّمات كان سيؤمّن في الواقع تشجيعاً لأفكار جديدة عديدة، وتم تحقيق ذلك. فالضوابط الشديدة الفارضة للمحرّمات، وغيرها من الإجراءات الإدارية المُعقّلة للعمل الفعّال، حدّت من ظهور العبقرية العراقية في شكل واسع في مرحلة سابقة، أي في بدايات البرنامج النووي الوطني العراقي. وتقدّم علميون ومهندسون لامعون، يتمتعون بقلوب شجاعة، بأفكار واقتراحات كانت حدودها السماء. ولو رُفعت هذه المحرّمات في وقت مبكر أكثر بكثير، لكان وضع البرنامج النووي الوطني العراقي - لدى دماره إلى الأبد في خلال حرب العام 1991 - أكثر تقدماً بكثير ولكن حتى مع تطبيق هذه الإجراءات التصحيحية بجد ذاتها فإنها لم تؤدّ إلى الوصول إلى المستوى المطلوب للتقنيات المستخدمة، خاصة في ظل حدود الفترة الزمنية المتمثلة بالسنوات القليلة التي مرّت قبل نهاية البرنامج.

لم يكن رفع المحرّمات ممكناً لولا معلمي الاجتماعيين في نيسان 1985 ونيسان 1987 الخاصين بالهدف المفوّت للعام 1990. ووفقاً لإعادة التنظيم الجديدة، قُسمت "دائرة 3000"، على الرغم من

احتفاظها بإسمها أمام العين افاحصة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، إلى المجموعات الثلاث التالية:

- "المجموعة 1" والتي خُصِّصت لتطوير طريقة التخصيب بالطرد المركزي بعد العمل المُبكر على طريقة النفاذ الغازي. وعُرضت مسؤولية رئاسة هذه المجموعة بدايةً إلى د. نعمان النعيمي ثم على د. عبد القادر أحمد، وكان الرجالان عضوين في اللجنة التوجيهية لـ "دائرة 3000". ورفض كلاهما تولّي هذا الدور وتحمل واجباته، وكانت لهما أسبابهما لرفض العرض. وعُرض المنصب كملاذ أخير على د. مهدي العبيدي الذي قبله فوراً.
- "المجموعة 2" والتي كانت بإشراف د. جعفر ضياء جعفر، ويساعده نائبان، هما د. نعمان النعيمي ود. عبد القادر أحمد. وخُصِّصت هذه المجموعة لطريقة التخصيب بالفصل الكهرومغناطيسي للنظائر والنشاطات الكيميائية والهندسية الكيميائية المرتبطة بها.
- "المجموعة 3" والتي ترأسها ظافر سلمي، وخُصِّصت للتصنيع الميكانيكي والكهربائي، والمعلومات المتخصصة، والاقتناء السري والعلمي للأجهزة والمواد، والإدارة العامة. ونُقلت في مرحلة لاحقة نشاطات التصميم الهندسي الكهربائي والإلكتروني والميكانيكي من "المجموعة 2" إلى هذه المجموعة.

وتأسست لجنة توجيهية باسم "اللجنة 3000" مخصصة لهذه المجموعات الثلاث وصمت الأشخاص التاليين:

1. د. جعفر ضياء جعفر، رئيساً للجنة (كان أيضاً عضواً في لجنة الطاقة الذرية).
2. ظافر سلمي (كان أيضاً عضواً في لجنة الطاقة الذرية).

3. د. نعمان النعيمي، بدرجة مدير عام.
  4. د. عبد القادر أحمد، بدرجة مدير عام (كان من أبرز العاملين على إنشاء هذه اللجنة).
  5. د. مهدي عبيدي، بدرجة معاون مدير عام.
- وعلى الرغم من أن بعضاً من الجوانب التي اتسمت بها السلوكيات الإدارية المنقوصة كانت قد استمرت بعد إعادة التنظيم في العام 1987 وحتى نهاية البرنامج النووي الوطني، إلا أن تغييرات مهمة تحققت لعدة أسباب منها روح العمل الجديدة وزخم تقارير المتابعة الواردة من المكتب الرئاسي ومن ثم من حسين كامل وبعد إلحاق البرنامج به وإعادة تسميته "المشروع البتروكيماوي 3" (PC3). وإن التحقق الملحوظ للتغييرات الجذرية يُعزى أساساً إلى الاعتراضات المتزايدة من قبل الكوادر العلمية والهندسية العليا على عقم الأساليب السابقة للعمل.

#### 4-2 إلحاق "المجموعة 1" بحسين كامل

في أواسط صيف العام 1987، وبعد تشكيل المجموعات المذكورة سابقاً، استدعى مكتب رئاسة الجمهورية نائب رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية وأعلمه بقرار رئاسي بوضع "المجموعة 1" كلها تحت قيادة حسين كامل. وجاء القرار كهزة كبيرة لـ "دائرة 3000" المُعاد تنظيمها حديثاً.

كان يجب تطبيق القرار الرئاسي في أسرع ما يمكن، وكان الجانب الأكثر تحدياً وصعوبة في تطبيق هذا الأمر هو اتخاذ تلك القرارات في شأن أي من الموظفين الواجب الحفاظ على بقائهم وأي من الموظفين والمرافق والمعدات التي يجب أن تُنقل مع 'المجموعة 1'.

لم يكن من شك وقتئذ في أن حسين كامل، والذي كان قد رُقّي في سرعة إلى منصب رئيس هيئة التصنيع العسكري، كان يمسك بزمام أمر هذا النقل. وأعلن حسين كامل أن "المجموعة 1" يجب أن تكون مشروعاً ذا اكتفاء ذاتي في كل مجالاتها ونشاطاتها، بحيث تكون نوعاً ما موازية لـ "دائرة 3000"، كما يبدو أن القرار قد عكس نوعاً من الامتناع للسلطات العليا من تقدم العمل في "دائرة 3000".

وعلى الرغم من أن موظفين كثيرين من الذين انضموا إلى "المجموعة 1" المفصولة حديثاً كانوا قد بقوا في الموقع الجغرافي في التويثة، إلا أن د. مهدي العبيدي وأغلبية موظفيه المرافقين غادروا إلى الموقع الذي حدده حسين كامل. وأدى هذا الأمر إلى تقليص عدد الموظفين العلميين والمهندسين في "دائرة 3000" إلى مستوى أقل.

وكثيراً ما أُعْتُبر هذا الفصل، في مطلق الأحوال، شناعة لتعليق الأعذار عليها من قبل كل من "دائرة 3000" المُقْلَصَة و"المجموعة 1" كلما واجه أي من تلك الجهتين صعوبات ناشئة وحالات تعثر تتطلب التبرير. وفي تقدير بعضهم، فإن مثل هذه الأعذار قد أستخدمت في حالات أخرى لدعم دوافع أخرى امتدت إلى أبعد من التأثير الحقيقي لعملية الفصل هذه على سير العمل.

وشهد العامين 1987 و1988 تطورات تنظيمية شكلت معالم مهمة في البرنامج، خصوصاً حل لجنة الطاقة الذرية العراقية (Iraqi Atomic Energy Commission) وتشكيل منظمة الطاقة الذرية العراقية (Iraqi Atomic Energy Organization) في أواخر العام 1987، ثم إنشاء "المشروع البتروكيماوي 3" في العام 1988، حيث تغير ارتباط "المجموعة 4" المؤسسة حديثاً لمرتين مثلما سيرد شرحه لاحقاً (راجع القسم 4-3).

فبعد إلحاق "المجموعة 1" بحسين كامل في صيف العام 1987، بدأت كل أنواع التوقعات تنتشر بين الموظفين الكبار في المجموعتين الباقيتين حول الدور الجديد للدكتور مهدي العبيدي والذي كان معروفاً بتفضيله للمبدأ التالي: **"المهم هو كيف يعرض المرء عمله، وليس نوعية العمل في حد ذاته"**. وتركزت التوقعات حول كيفية قيامه بعرض الوضع في "دائرة 3000" أمام حسين كامل بعدما أصبح على تماس مباشر معه، وطبيعة التداعيات التي ستجرح عن هذه الكشوفات عن لجنة الطاقة الذرية العراقية بعدما أصبح حسين كامل القناة المباشرة للأذن الصاغية لرئيس الراحل صدام حسين. وتلخص الاستنتاج العام في ذلك الوقت من أن د. مهدي العبيدي كان سيرسم صورة قائمة جداً حول تقدم برنامج الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، ورُجِّح أن الانطباع الذي سيقدمه سيكون مُضخماً وسلبياً ولن يعكس الوضع الحقيقي للأمور. وأتضح هذه النتيجة القائمة حين أطلق حامد حمّادي، السكرتير الشخصي لرئيس، ووفقاً لأوامر الرئيس الراحل، تحقيقاً رسمياً مع أعضاء لجنة الطاقة الذرية بعد فترة وجيزة من معادرة د. مهدي العبيدي<sup>(1)</sup> مثلما سيُفصّل في القسم 4-3 لاحقاً.

---

(1) بعد وقف العمليات العسكرية في حرب عام 1991 ووصول مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية إلى العراق، صدرت عدة توجيهات للعلميين والمهندسين في البرنامج النووي الوطني بأن عليهم تسليم كافة الوثائق التي في حوزتهم والتي لها علاقة بنشاطهم في البرنامج إلى رؤسائهم لتسليم المنتقى منها إلى مفتشي الوكالة، وتحت طائلة عقوبة الإعدام. وكان آخرها في إجتماع موسّع في عام 1995 للعلميين والمهندسين في هيئة التصنيع العسكري والبرنامج النووي الوطني. وعلى ما يبدو، وبعد التوجيه الأول في عام 1991، خبأ د. مهدي العبيدي مخططات رئيسة عديدة ومكونات صغيرة حساسة لمنظومة جهاز الطرد الغازي المركزي، والتي تم الحصول عليها من خبراء لشركة المانية، في حديقة منزله، وإستمر على مدى السنين في

## 4-3 حل لجنة الطاقة الذرية العراقية وتشكيل منظمة

### الطاقة الذرية العراقية

اعتقد بعض أعضاء "دائرة 3000" ولأسباب وجيهة بأن أكثر من مصدر للمعلومات من داخل منظمة الطاقة الذرية العراقية قد أوصل معلومات عن نوعية عمل المشروع الى الرئيس الراحل في خلال العامين 1987 و1988، وأثارت هذه التسريبات الداخلية شكوكاً جدية في تقدم البرنامج النووي الوطني العراقي تحت وصاية "دائرة 3000". لكن بما أن هذه المصادر لم تكن مُطلعة على الوعد المقطوع في نيسان 1985 حول "الهدف" الواجب تحقيقه بحلول العام 1990، لم تُنقل الانتقادات إليه في هذا السياق، أي أن المصادر لم تستطع أن تدعي أن "هدف" العام 1990 لم يعد ممكناً لأنهم لم يعرفوا عنه أصلاً، حيث أننا نكشفه للمرة الاولى في هذا الكتاب، وقد تم التكتم الشديد على هذا الامر

---

عدم الكشف عن وجودها، وبالرغم من أن هذه المخططات كانت واحدة من النقاط القليلة المتبقية التي أصر مفتشو الوكالة الدولية الحصول عليها والتحجج بها لعدم رفع العقوبات الاقتصادية، وبعد الاحتلال إلتمس د. مهدي الجنود الأمريكيان الموجودين قرب منزله لإطلاعهم على الكنز المدفون في حديقته، إلا أنهم لم يعيروا أي اهتمام. وفي محاولة يائسة، إتصل بالصحفي كورت بيتزر الذي إتصل بنوره مع ديفيد أولبرايت، مؤسس معهد العلوم والأمن الدولي (ISIS)، وهو الذي كان قد أوى في وقت سابق في مركزه شخص آخر سلمته إلى وكالة المخابرات المركزية وهو د. خضر حمزة في عام 1995. على أثر تسليم الوثائق المدفونة باتفاق مقايضة، تم نقل د. العبيدي وأسرتة إلى الكويت لمدة ستة أشهر خضع فيها للاستجواب ومن ثم جُلبت العائلة إلى الولايات المتحدة الأمريكية. أن السبب الرئيس لإخفاء د. العبيدي للوثائق في حديقة منزله لمدة 12 عاماً مشتبته فيه جداً، ولا يمكن للمرء إلا أن يفترض أن د. العبيدي فعل ذلك إما (1) لكسب المكافأة في حالة البدء بالعمل مجدداً في البرنامج أو (2) لأغراض المقايضة لأمنه وللاستفادة الشخصية في وقت لاحق، وهو الذي تحقق له فعلاً.



بدلالة أن د. عماد خدوري، المُشارك والمُحقق لهذا الكتاب، لم يعرف هذا الأمر إلى أن اطلع على المسودة الأولى لهذا الكتاب في صيف 2009.

وفي ملاحظة جانبية، تم إلحاق مجموعة صغيرة من الفيزيائيين في لجنة الطاقة الذرية العراقية مباشرة بحسين كامل في صيف 1987 لتشكيل نواة مجموعة مُكلّفة بتصميم ومن ثم تصنيع (الآلة)، أي منظومة التفجير الانووي. وأدت المُتطلبات غير المتوقعة، وفقاً لتوقعات تلك المجموعة والتي تم عرضها على حسين كامل، والتي بدت مُضخّمة بصورة تعجيزية على صعيد الوقت والموارد البشرية المطلوبة والمعدات لإنجاز هدفها لهذا المشروع، إلى نقل تلك المجموعة مرة ثانية إلى لجنة الطاقة الذرية العراقية وتسميتها "المجموعة 4" وذلك في خريف العام 1987.

وفي خلال خريف العام 1987، استُدعي الأعضاء التالون في لجنة الطاقة الذرية إلى جلسات تحقيقية من قبل حامد حمّادي، مدير مكتب الرئيس الراحل:

1. د. همام عبد الخالق، نائب رئيس اللجنة.
2. د. جعفر ضيا جعفر، رئيس "دائرة 3000".
3. ظافر سلمي، رئيس "دائرة 4000" ورئيس "المجموعة 3" في "دائرة 3000".
4. المرحوم د. خالد سعيد، رئيس "المجموعة 4" في "دائرة 3000".

وكان العضو الوحيد في اللجنة الذي أُعفي من هذه الجلسات المرحوم د. رحيم الكتل الذي كان قد حضر اجتماع العام 1985 مع الرئيس الراحل.

وانقسمت مواقف الحاضرين فور بدء جلسة التحقيق إلى مجموعتين، حيث شملت المجموعة الأولى د. همام عبد الخالق ود. جعفر ضياء جعفر والمرحوم د. خالد سعيد، إذ ادّعت هذه المجموعة أن التقدم الحالي لمشاريع البرنامج النووي الوطني كان متيناً وإن الأداء جيداً، ألا أن موقفهم تحسّب التطرق إلى ما إذا كان التقدم المتوقع لهذه البرامج سيفضي إلى الهدف المحدد في العام 1990 ويتوافق معه.

وفيما كان الفريق الثاني، المكوّن من ظافر سلمي فقط، يؤكد أنه بغض النظر عن التقدم المحقق الذي أتى بشكل عشوائي وغير مُكرّر في الغالب وعاصباً عن التفسير العلمي الرصين لإنتاجية الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، وأن النتائج القليلة التي كانت قد تحققت إفتقرت إلى أسباب قابلة للشرح، كما لم تكن أسباب حالات الفشل المتكررة مفهومة ومعروفة تماماً، مضافاً إليها بأن عدم فهم أسباب حالات الفشل يمنع بدوره من التمكن من السيطرة على العمليات المعنية، وأن العثور على حلول لأسباب غير معروفة لم يكن في متناول اليد.

وأدى الرأيان المتناقضان إلى جمود واضح على صعيد إثبات قناعات كل من الفريقين أمام حامد حمّادي المصغي لحجج الطرفين، وكان واضحاً أن السبب في ذلك يعود إلى أن الحكم نفسه لم يكن يملك خلفية علمية تمكنه من الحكم السديد.

وتبيّن جلياً بأن الاستنتاجات التي سينقلها حامد حمّادي إلى الرئيس الراحل ستعتمد حصراً على معيار المستوى الشخصي وليس على الآراء التقنية التي طُرحت. ففي حين كان أعضاء الفريق الأول يملكون خبرة متراكمة في لجنة الطاقة الذرية العراقية لأكثر من 60 سنة، بالإضافة إلى مؤهلات في المجالات المعنية من الفيزياء، لم يكن ظافر

سلبى قد أمضى حينئذ في اللجنة أكثر من 11 سنة، وهو في الأساس مهندس ميكانيكي.

وسرعان ما صدر القرار في وقت لاحق من العام 1987 بحل لجنة الطاقة الذرية العراقية وتأسيس منظمة الطاقة الذرية العراقية.

وأثرت تداعيات التحوّل التنظيمي هذا حتى في الهرمية العليا للجنة الطاقة الذرية إذ استتنت المنظمة الجديدة عزت إبراهيم، النائب السابق لرئيس مجلس قيادة الثورة، أي الرجل الثاني في البلاد، والذي كان حتى ذلك الحين رئيس لجنة الطاقة الذرية العراقية.

وتضمن القرار الذي اتخذته الرئيس الراحل بالقرب من نهاية العام 1987 بحل لجنة الطاقة الذرية العراقية وتأسيس منظمة الطاقة الذرية العراقية مع التعيينات الجديدة التالية للأعضاء السابقين في اللجنة:

- د. همام عبد الخالق، رئيساً للمنظمة.
- د. جعفر ضيا جعفر، نائباً لرئيس المنظمة.
- ظافر سلبى والمرحوم د. خالد سعيد، مديرين عامين في المنظمة.
- نُقِلَ المرحوم د. رحيم الكتل إلى وزارة الخارجية حيث عُيِّن لاحقاً سفيراً للعراق في فيينا بالنمسا حيث مقر الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

وفشلت الهرمية الجديدة في وضع نهاية فعلية للنزاع بين الآراء المختلفة لأعضاء اللجنة القديمة لأن هؤلاء كانوا في مراتب متساوية وتمسكوا بمواقفهم، ولذا لم تتحقق نتائج أخرى كثيرة على صعيد إدارة منظمة الطاقة الذرية العراقية. وجاء المعلم التالي في الواقع ليسدد ضربة قاضية إلى المنظمة الحديثة الولادة.

## 4-4 تشكيل مشروع البتروكيمياويات 3" تحت إشراف

### حسين كامل

في خريف العام 1988، وبعد تشكيل منظمة الطاقة الذرية العراقية، كتب د. همام عبد الخالق، بصفته رئيساً للمنظمة، تقريراً طويلاً إلى الرئيس الراحل يحلل فيه وضع مشاريع البرنامج النووي الوطني، فيما حاول الإشارة فيه إلى نواقص التقدم في البرنامج وتقديم حلول لعلاج الوضع. ولم يذكر التقرير عدم القدرة بالالتزام بوعد العام 1990. وساد اعتقاد بأن التقرير وُضع كدرع واقية أمام الهجمات التي كان يتعرض لها تقدم البرنامج النووي الوطني، وربما كان إعداد التقرير بمثابة عذر ممكن اللجوء إليه لتبرير أي إعلان رسمي عن التراجع عن وعد العام 1990.

ووفقاً لتحليل د. همام في التقرير، كانت النواقص ترتبط إجمالاً بنشاطات تأثرت بتعثر منشآت تصنيعية عديدة داخل هيئة التصنيع العسكري (مُشار إليها في الملحق رقم 2)، والتي كانت تخدم البرنامج النووي الوطني وتحت القيادة المباشرة لحسين كامل، في القيام بمسؤولياتها تجاه متطلبات البرنامج.

وقرأ حسين كامل التقرير أيضاً، فقد أحاله إليه الرئيس الراحل. وعلى ضوءه تقرر إجراء جولة جديدة من التحقيق الرسمي لكنها كانت هذه المرة برئاسة أحمد حسين خضير، رئيس ديوان الرئاسة آنذاك، على أن يحضرها كبار المسؤولين في هيئة التصنيع العسكري ومنظمة الطاقة الذرية العراقية.

وكان الاجتماع الذي عُقد في تشرين الأول 1988 مُميتاً للمنظمة وشارك فيه التالون:

- فريق مؤسسة الصناعات العسكرية برئاسة حسين كامل،  
وشمل:

- الفريق د. عامر السعدي.
- الفريق د. عامر العبيدي.
- ضباط آخرون كانوا مديرين عامين لمؤسسات التصنيع في هيئة التصنيع العسكري.

- فريق منظمة الطاقة الذرية العراقية برئاسة د. همام عبد الخالق،  
وشمل:

- د. جعفر ضياء جعفر.
- ظافر سلمي.

افتتح أحمد حسين الاجتماع، إلا أن حسين كامل سرعان ما تولى زمام الأمور وإدارة الاجتماع، وشن هجمات حامية على المنظمة وبالأخص على رئيس منظمة الطاقة الذرية العراقية. وفي خلال الهجمات المباشرة على رئيس المنظمة، حاول حسين كامل جذب د. جعفر وظافر سلمي إلى صفه بأن يستشهد بهما لإسناد ملاحظاته، سائلاً إياهما آراءهما في قضايا معينة، ألا أن ردودهما لم تساعد على تحقيق هدفه.

في الواقع، لم تكن هناك أي مساعدة ممكنة لرئيس منظمة الطاقة الذرية العراقية لحمايته من سلسلة الهجمات الصاخبة التي كان حسين كامل يشنها عليه، فقد كان يملك ترسانة من المعلومات الداخلية المتراكمة.

وقدر تعلق الأمر بظافر سلمي في خلال هذه المناقشات، فقد حضر لشرح تقدم العمل على صعيد بناء البنية التحتية لمشروع التحصيب بواسطة الفصل الكهرومغناطيسي للظائر في موقعي الطارمية

والشرقاط. ولم يكن حسين كامل يملك ما يقوله سبباً عن هذين المشروعين، وإن ظافر سلمي وحاتر عبود، وهو مهندس مدني بارز، كانا قد رتبا وبشكل مستفيض أمور المشروعين وتأكدا من غياب أي ثغرة يمكن أن تنفذ من خلالها هجمات حسين كامل.

استخدم حسين كامل براءة ما بدا أنها معلومات داخلية كانت قد وصلته عن تقدم العمل في النشاطات الفعلية للفصل الكهرومغناطيسي للنظائر. ويرى ظافر ان د. جعفر كان ممكن ان يشارك في الدفاع عن الوضع القائم آنذاك ولكنه لم يفعل.

وبعد ساعات كثيرة من المناقشة المُرّة، طلب أحمد حسين إنهاء الإحتماع. وتوقع المشاركون جميعهم تقريباً النتيجة الحتمية لذلك الاجتماع، ولذا لم يُفاجأ أعضاء منظمة الطاقة الذرية العراقية حين أُبلغوا في اليوم التالي أن كافة نشاطات البرنامج النووي الوطني ستُنقل إلى عهدة حسين كامل، مع ترك المنظمة لتولّي مهام النشاطات العلمية التقليدية لمركز البحوث النووية والمُعنة أمام الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

كان نقل البرنامج النووي الوطني العراقي إلى عهدة حسين كامل المَعْلَم المُهم الأخير للعامين 1987 و1988. واتُخذت على ضوئه الخطوات التالية:

- تشكيل "المشروع البتروكيماوي 3" (سُمّي Petro3 أو PC3) الذي كان على الورق كياناً تابعاً لوزارة الصناعة والتصنيع العسكري، لكنه كان في الواقع يرتبط مباشرة بشخص حسين كامل. وترأس المشروع د. جعفر ضياء جعفر والذي عُيّن أيضاً وكيلاً لوزير الصناعة والتصنيع العسكري لتحقيق تغطية إضافية على طبيعة المشروع.

- تقرر البدء رسمياً بالمشروع في الأول من كانون الثاني 1989، لكنه بدأ فعلاً في وضعه هذا في تشرين الثاني 1988.
- شمل المشروع نشاطات البرنامج النووي الوطني كلها، باستثناء "المجموعة 1" المفصلة سابقاً عن البرنامج والمرتبطة بحسين كامل.
- نُقلت إدارة موقعي التخصيب في الطارمية والشرقاط من هيئة التصنيع العسكري إلى المشروع PC3، وعُيّن طافر سلمي مسؤولاً عنهما، بالإضافة إلى عمله رئيساً لـ "المجموعة 3".
- أُسّست دوائر أخرى كثيرة للسلامة والخدمات الهندسية والنقل المتخصص والتوثيق والإدارة وتصميم البنية التحتية ومتابعة المشاريع.

ولم يُضع حسين كامل أي وقت في البدء بإدارته المباشرة لـ "المشروع البتروكيماويات 3". ففي خلال إحدى ليالي تشرين الثاني 1988، اتصل حسين كامل هاتفياً بظافر سلمي، وطلب إليه أن يعود إلى التويثة، والتي كان طافر سلمي قد غادرها قبل ساعة فقط، ليرافقه في زيارة "المبنى 405" حيث كانت تُجرى التجارب الرئيسية حول الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر. وأشار حسين كامل إلى أنه قبل أن يتصل بظافر سلمي، كان قد اتصل بد. جعفر لكنه لم يجده.

كان موعد اللقاء مقرراً في ساحة الجسر المعلق على جانب الرصافة من نهر دجلة، أي في الضفة الأخرى من النهر حيث كان المجمع الرئاسي الذي كان يقيم فيه حسين كامل. وشعر ظافر سلمي من توقيت الاتصال وطلب الانتقال الفوري إلى التويثة أن الطلب قد يكون قد جاء من الرئيس صدام حسين مباشرة لتفقد الأمور قبل القيام بأمر مهم.

وفور وصول ظافر سلمي إلى الموعد، وجد حسين كامل ينتظره في سيارته. وأخذ أحد حراس حسين كامل سيارة ظافر سلمي الذي انتقل بدوره إلى سيارة حسين كامل الذي قاد سيارته بنفسه. وفي خلال الرحلة إلى التويته، والتي استغرقت نحو 20 دقيقة، كان ظافر سلمي وحسين كامل لوحدهما في السيارة، وسأل الثاني الأول بضعة أسئلة حول رأيه في تقدم العمل في تجارب الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر. وكان ظافر سلمي شفافاً ودقيقاً كما كان في الاجتماع السابق مع حامد حمادي. لكن في ظل المعلومات العلمية المتواضعة لحسين كامل وخلفيته، فهم ظافر سلمي أن حسين كامل استوعب الوضع في شكل عام لكنه لم يفهم اتداعيات البعيدة الأجل المحتملة لوضع كالذي كانت عليه حالة تقدم العمل في البرنامج.

وحينما أُنهي الرجلان جولتهما في "المبنى 405"، كان د. جعفر قد تمكن أيضاً من الوصول إلى الموقع. وعاد الثلاثة أدراجهم في سيارة حسين كامل إلى بغداد، والتي قادها الأخير مجدداً، وجلس د. جعفر في المقعد الأمامي فيما جلس ظافر سلمي في المقعد الخلفي. ولم يخف على د. جعفر حقيقة أن حسين كامل لم يكن مرتاحاً على الإطلاق إلى ما شاهده ووضح له، وبدا له كذلك أن استياء حسين كامل لم يكن مشابهاً لاستياء د. همام، فخيبة أمل حسين كامل لم تكن شيئاً يستطيع المرء تقدير عواقبه.

كان د. جعفر يخطط في ذلك الوقت لرحلة في اليوم التالي إلى الموصل حيث كان البرنامج النووي الوطني قد أنشأ معمل الجزيرة لتحويل اليورانيوم. ولامتصاص غضب حسين كامل، وعده د. جعفر أنه ما أن يعود من رحلته، سينقل الأعباء الإدارية كلها إلى ظافر



سلبى ليتمكن من التركيز في شكل كامل على القضايا العلمية ودفع الأمور بشكلٍ أسرع. واتضح ان د. جعفر كان يحاول امتصاص خيبة امل حسين كامل بان يوعده بانجازات متسارعة عبر تفرغه للمهام الاساسية.



نصوير

أحمد ياسين

نوبتر

@Ahmedyassin90

## الفصل الخامس

### "مشروع البتروكيماويات 3"

#### بين كانون الثاني 1989 وكانون الثاني 1991

كان الحماس لنشاطات "المشروع البتروكيماويات 3" المؤسس حديثاً وتحت الأمرة الفردية والمُلحّة لحسين كامل، والذي تصاعف بشكل كبير بسبب فاعلية مسارات تبادل المعلومات المُتبعة والتي استحدثت مؤخراً والنتائج المتسارعة في تحديد أولويات العمليات، كفيلاً بدفع نشاطات البرنامج النووي الوطني وتسريعها على الجبهات التالية:

- الإنجازات المُتحققة لطريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر والذي كانت قد وصلت إلى مرحلتها الانتاجية، على الرغم من أن ذلك لم يكن من دون التغلب على صعوبات جدّية تطلب حلها جُهداً مركزاً وبقاء صعوبات أخرى كنا نأمل أن نستطيع حلها بإجراء تجارب أخرى في الفاصلات الإنتاجية. (راجع الملحق I حول المراحل التطويرية الثلاث - مرحلة البحث والتطوير، والمرحلة المختبرية، والمرحلة الإنتاجية - وطبيعة ومهمات المشاريع المنفذة في كل من هذه المراحل في ما يتعلق بتطوير طريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر).

- طريقة الطرد المركزي للتخصيب المدشن حديثاً والمُرتبط مباشرة بحسين كامل.

- "المجموعة 4" المشكّلة حديثاً والمكلفة بتصميم "آلة" القنبلة وتصنيعها.
- العمل المكثف على الأساليب الكيميائية لتخصيب اليورانيوم (بطريقة الاستخراج بمذيب وطريقة تبادل الأيونات).
- البدء بالملاذ الأخير المتمثل بالاستخراج الكيميائي لليورانيوم العالي التخصيب من وفود المفاعلات. بدأت هذه افعاليات بعد دخول القوات العراقية للكويت.

## 5-1 المرحلة الإنتاجية لطريقة الفصل الكهرومغناطيسي

### للنظائر

أدت الجهود المنسقة حول الأجهزة التجريبية للفصل الكهرومغناطيسي للنظائر في التويثة في خلال مرحلة البحث والتطوير الأساسيين وأجهزة الفصل ذات المستوى المختبري وحتى نهاية العام 1988 وبالخصوص بعد استخدام الكالترون، إلى نتائج مُشجّعة أدت إلى استخدام مصادر متعددة في الجهاز الواحد لفصل ("المشروع 106")، وتصميم جهاز للفصل مؤلف من مغناط متعددة، تتألف من مغناط ثنائية القطب عمودية ومتوازية متماثلة شكّلت كمخروط مزدوج مسطح مقطوع ومُغطى بنصف مغناطيس من كل من طرفي خط المغناط، مع قطع حديدية رابطة وُضعت تحت المغناط لإغلاق تدفق المجال المغناطيسي ("المشروع 105"). واستُكمل إتقان هذا التصميم بأنظمة مُساعدة داعمة مثل النظام التفرّغي، وصبّط درجة حرارة مادة اللقيم (رابع كوريد اليورانيوم)، وتصميم البطانات وجيوب تجميع أحزمة الأيونات.

واكتمل أيضاً في العام 1989 العمل الإنتاجي في موقع الجزيرة، الواقع بالقرب من الموصل في شمال العراق، والذي بدأ بإنتاج مادة

اللقيم (رابع كلوريد اليورانيوم) لأجهزة الفصل ذات المستوى الإنتاجي بعد التحويل من مادة ثاني أكسيد اليورانيوم المُستخرج بدوره من كعكة اليورانيوم الطبيعي الأصفر الناتجة كمنتج عرضي لعملية إنتاج السماد الكبريتي في موقع القائم في غرب العراق قرب الحدود السورية والمنقول بالقطار إلى موقع الجزيرة قرب الموصل.

وحقق البحث الكيميائي المرتبط مباشرة بمشروع الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر قفزات ملموسة في المعالجة الكيميائية لحامل مصدر الأيونات والبطانات، واستخراج المادة المُخصبة من جيوب الكرافيت بغسل الجيوب بحامض النترك في خزانات من الفولاذ المقاوم للصدأ وإنتاج نترات اليورانيوم. وأُسِّست مختبرات تحليلية مُعقدة نسبياً في "المبنى 240" في الطارمية لتولي كل أنواع التحليلات المطلوبة لنشاطات الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر.

وبلغ الإنتاج الإجمالي لأجهزة الفصل التحريية في المرحلتين الأوليتين للتطوير (مرحلة البحث والتطوير والمرحلة المختبرية في التوثقة) نحو 448 غراماً من اليورانيوم المُخصَّب بنسبة متوسطة تساوي 5 بالمائة تقريباً كما في يوم وقف عمليات التخصيب في نهاية عام 1990 وقبل بدء حرب 1991.

وُطِّرت التصاميم لأجهزة الفصل في نهاية المطاف إلى المرحلة الثالثة، مرحلة الإنتاج، وطُبِّق برنامج مُتسارع لتصنيع أجهزة الفصل الإنتاجية لنصبها في موقع الطارمية في بداية العام 1989 بمساعدة فعالة من منشآت التصنيع العسكري المخصصة لهذا الجهد.

استهدفت الخطة التطبيقية إنتاج منظومتي فصل كاملتين شهرياً، يضافان إلى جانب الأجهزة العاملة. ونصّت الخطة الإجمالية النهائية على امتلاك خطين من 35 منظومة للفصل لكل خط، بحيث يكون المجموع

70 منظومة بأقطاب بقطر 120 سنتيمتراً، وتحتوي المنظومة الواحدة على أربعة مصادر للأيونات، وتستخدم أربع مجموعات من جيوب التجميع، مع تيار أيوني تصميمي يساوي 150 ميلي أمبيراً لكل مصدر أيوني. وكان يُتوقع لهذا النظام أن يؤمن المرحلة الأولى من تخصيب اليورانيوم بنسبة متوسطة تصل إلى 18 بالمائة وبمعدل إنتاج يساوي 69 كيلوغراماً من اليورانيوم المُخصَّب سنوياً.

وكان مقرراً للخطوة التالية والقاضية برفع التخصيب من 18 إلى 93 بالمائة، أن تُطبَّق في مرحلة فصل ثانية تشمل استخدام 20 منظومة للفصل، يبلغ قطر كل قطب مغناطيسي منها 60 سنتيمتراً، ويضم مصدرين للأيونات، ويستخدم مجموعتين من جيوب التجميع، وبتياراً أيوني تصميمي يساوي 50 ميلي أمبير لكل مصدر أيوني. وكان مقرراً أن يبلغ إنتاج المرحلة الثانية 13 كيلوغراماً من اليورانيوم المُخصَّب بنسبة 93 بالمائة سنوياً.

قبل اندلاع حرب العام 1991، كانت المباني الأساسية في موقع الطارمية، والتي شملت الجوانب المختلفة لمشروع الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر والخدمات المطلوبة لها، مُكتملة وعاملة، وكانت الأعمال في الموقع البديل للإنتاج بالفصل الكهرومغناطيسي للنظائر الكائن في موقع الشرجاط بالقرب من بيجي في شمال العراق تقترب من الاكتمال.

وحين اندلعت الحرب في كانون الثاني 1991، كانت هناك فقط ثمانية أجهزة للفصل، بقطر 120 سنتيمتراً، وبتيار أعلى يساوي 120 ميلي أمبيراً (وليس معدل الإنتاج) من كل مصدر للأيونات منصوبة وعاملة في موقع الطارمية، فيما كان 17 غيرها مُصنَّعاً وجاهزاً للنصب. وكانت هناك خمسة أجهزة مُصنَّعة، ذات القطر المساوي لـ 60

سنتيمتراً، من أصل 20 جهازاً مُقررّاً للمرحلة الثانية للتخصيب، إلا أن أيّاً منها لم يكن منصوباً.

وعند بدء الحرب، كان الإنتاج الإجمالي من أجهزة الفصل في الطارمية يساوي نحو 685 غراماً من اليورانيوم المُخصَّب بمعدل تخصيب يساوي 3% بالمائة تقريباً فقط، أي ما مثّل 20 بالمائة فقط من المعدل الكمي المُستهدف وبمعدل تخصيب يساوي حوالي 17% من معدل التخصيب المُستهدف لهذه المرحلة.

## 5-2 الطريقة الوليدة للتخصيب بالطرد المركزي

استلزم العمل الأولي في هذه الطريقة، والذي بدء في عام 1987، تطوير جهازاً للطرد المركزي الغازي يعتمد على مُرتكزات زيتية بعد توفر معلومات تصميمية كثيرة عنه في الأدبيات المنشورة بهدف الوصول إلى قدرة إنتاجية تساوي 10 كيلوغرامات من اليورانيوم المُخصب بنسبة 93 بالمائة سنوياً.

وتولى هذه المهمة مركز التصميم الهندسي الذي سبق وأن أُطلق عليه اسم "المجموعة 1". واستنتج فريق المركز منذ البداية بأن الإمكانات التصنيعية المتوافرة للعراق لم تكن تكفي لإنتاج العناصر للأجهزة الدوّارة لمنظومات الطرد المركزي بالدقة والبوعية المطلوبين.

وسرعان ما بدأ هذا المركز بالاتصال بموردين أجنب لأدوات تصنيع المنظومات في ألمانيا ويوغوسلافيا وسويسرا، وطلب أيضاً مساعدة الشركة الألمانية "إتش أند إتش ميتال فورم" (H&H Metalform) التي استعانت بدورها بموظف سابق في شركة "مان تكنولوجي آي جي" (MAN Technologie AG)، حيث تعاون الموظف بدوره مع موظف سابق آخر في شركة "مان" في إمداد المركز برسوم تصميمية مُفصلة،

إلى جانب 170 تقريراً تقنياً، تتعلق بالإنتاج والتشغيل الخاصين بمنظومات الطرد المركزي التي كانت تطورها مجموعة "يورنكو" (URENCO) الأوروبية للتخصيب في السبعينات وفقاً لدوّار مركّب من ألياف الكربون. كما وأمن هذان الرجلان تزويد المركز بدوّارات بحريّة عديدة.

وتمكّن المركز من الحصول على 25 قطعة من الفولاذ العالي الصلادة (Maraging steel) من مصدر آخر، صنّع 19 منها كأجزاء لأجهزة الطرد المركزي في "مؤسسة نصر الهندسية" في هيئة التصنيع العسكري. وفي ربيع العام 1990، تم بنجاح تجميع أول جهاز للطرد المركزي المغناطيسي المستخدم لدوّار مُركّب من ألياف الكربون، واختُبر بسرعة تشغيلية بلغت 60 ألف دورة في الدقيقة، ولفترة عدة أشهر، في منصة إختبارية.

وبعدما توثّق المركز بدرجة ما من نجاح تقنية التخصيب بالطرد المركزي الغازي (على صعيد الجهاز الواحد)، تعاقد مع شركات محلية ودولية لبناء "منشأة الفرات" شمال بغداد بهدف الإنتاج الكمي لأجهزة الطرد المركزي ولتشديد قاعة نموذجية لنصب أجهزة الطرد بصورة متتالية. وأجهّز العمل في المنشأة مع بدء حرب العام 1991.

### 5-3 تسليح البرنامج النووي الوطني العراقي<sup>(1)</sup>

كما أشرنا في القسم 4-3، وفور تدخّل حسين كامل في نشاطات البرنامج النووي الوطني، كُلفت مجموعة صغيرة من الفيزيائيين في لجنة الطاقة الذرية العراقية في بداية العام 1987 بأن تعمل تحت

---

WMD profiles: Nuclear, Iraq's Nuclear Weapon Program. (1)  
.http://www.iraqwatch.org/profiles/nuclear.html



سلطته المباشرة لتشكّل نواة مجموعة مُكلفة بتصميم سلاح نووي. ودفعت المتطلبات غير المتوقعة من رئيس المجموعة، والتي بدت مبالغاً فيها على صعيد الوقت والموارد لهذا المشروع، حسين كامل إلى إعادة تلك المجموعة إلى لجنة الطاقة الذرية العراقية حيث أُطلق عليها إسم "المجموعة 4" في البرنامج النووي الوطني في خريف العام 1987. ورأس "المجموعة 4" المرحوم د. خالد سعيد، وتم تشييد أبنيتها في معمل الأثير قرب اليوسفية على بعد 25 كيلومتراً جنوب غربي بغداد.

كما وأسست وحدة فنية خاصة في منشأة القعقاع العامة، التابعة لهيئة التصنيع العسكري برئاسة حسين كامل والقرية من معمل الأثير، لمساعدة العلميين والمهندسين في "المجموعة 4" في التطوير والتصنيع الخاصين بالعدسات الشديدة التفجير وأدوات التفجير الفائقة السرعة المطلوبة لجهاز التفجير الداخلي الكفيل بضغط القلب المؤلف من كرة اليورانسيوم عالية التخصيب لتصل إلى الكتلة الحرجة ذاتية الاكتفاء للانفجار (critical self-sustaining exploding mass).

وطوّر الفريق في منشأة الأثير ومنشأة القعقاع عمليات تصنيعية ذات الصلة بالقبلة، مثل الصب الصلب للقوالب المتفجرات المختلطة والمتفجرات المرتبطة بلاستيكياً، والصب بالضغط اجوي والفراغي لمتفجرات الصب المذاب، وصب المركبات البوليمرية المتفجرة. وبحلول نهاية العام 1990، تمكنت المجموعة أيضاً من إتقان أداء مكننة مُتحكّم بها رقمياً بالحاسوب لإنتاج المتفجرات الشديدة القوة.

وطوّر الفريق في خلال العام 1990 عدسات لموجات تفجير مسطحة بأقطار مختلفة وصلت إلى 120 ميليمتراً وبأطوال مختلفة. واختُبرت هذه العدسات واستُخدمت كمولدات للحصول على موجات مسطحة لإجراء تجارب متطورة على الموجات الصدمية.

وكان العمل قد بدء على العدسات الكروية (لضغط القلب الكروي لليورانيوم) في وقت مبكر، وذلك منذ العام 1988، بإجراء تجارب استخدمت فيها كل أنواع المتفجرات، بما فيها "باراتول" و"بي إي تي إن" و"كوم - بي" و"تي إن تي" و"آر دي إكس" و"إتش إم إكس" (Baratol, PETN, COM-B, TNT, RDX and HMX). واستُوردت أطنان من "إتش إم إكس" HMX حيث اكتسب الفريق خبرة مهمة في صب هذه المادة.

كما وأتقن الفريق تصميم جهاز تفجير يحتوي على صاعق يتكوّن من سلك جسري (exploding bridge wire (EBW) detonators) بعد إجراء تجارب على نماذج عديدة. وفي واقع الأمر، فلقد سمحت وزارتا الدفاع والطاقة الأميركيتان بحضور ثلاثة علميين عراقيين من منشأة القعقاع في العام 1989 مؤتمراً حول تقنيات التفجير، والذي يُعقد كل أربع سنوات، وذلك في مدينة بورتلاند بولاية أوريغون، حيث عرض من ضمن ما عرض تقنية تفجير الأسلحة النووية وتقنية القرص المعدني المستخدم للسيطرة على قوة وتشكيل الموجات الصادمة لتفجير الانضغاطي.

وتألّفت منشأة الأثير بحلول نهاية العام 1990 من مبانٍ مصممة خصيصاً للتمويه على هدفها الحقيقي. وأثبت هذا التصميم فعاليته، إذ أن القنبلة الوحيدة التي أُلقيت على منشأة الأثير في خلال القصف المركّز على العراق في الأشهر الأولى من العام 1991 كانت قنبلة حرارية واحدة والتي استهدفت محطة كهربائية فرعية خارج محيط الموقع. لقد صُمّم الموقع لإحراء اختبارات على المواد الشديدة الانفجار إلى حدّ طن واحد مع غرف للوقاية تمنع أية مواد ذرية ملوثة من التسرّب في خلال التجارب على العدسات الشديدة التفجير وأجهزة

التفجير. وضّم الموقع على مبنى صُمّم خصيصاً لصهر معادن اليورانيوم الشديدة النقاء وصبها كروياً.

ولم يعلم مفتشو الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ولا وكالات الاستخبارات الأخرى، عن أهمية موقع الأثير إلا بعد مرور حوالي خمسة شهور على بدء مهمات التفتيش الجائرة التي قاموا بها داخل العراق أثر حرب 1991. وبعد إدراكهم لأهمية هذا الموقع، جمع مفتشو الوكالة العلميين البارزين العاملين سابقاً في الموقع ليشاهدوا تدميرهم الشامل للموقع بالمتفجرات في خريف العام 1991، وكانت هذه العملية بمثابة دليل واضح على تسييس فرق التفتيش حيث كان من الممكن أن يدمّروا الموقع من دون الحاجة إلى جمع العلميين لهذا الغرض والذي قصد منه إذلالهم.

#### 4-5 أساليب كيميائية متقدمة لتخصيب اليورانيوم

حقق البرنامج النووي الوطني العراقي تقدماً لافتاً في الأسلوب الكيميائي (الاستخراج بمذيب) وأسلوب تبادل الأيونات الخاصين بتخصيب اليورانيوم قبل حرب العام 1991. وكان الهدف الرئيس من تنفيذ عملية التخصيب الكيميائي تأمين مادة لقيم بديلة مخصّبة بدرجة أكثر من النسبة الطبيعية لأجهزة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر بدلاً من استخدام اليورانيوم الطبيعي، وبالتالي تعزيز فاعلية العملية وإنتاجيتها.

وعلى الرغم من أن العمل البحثي الناجح في عملية الفصل بمذيب اقتصر على البحث والتطوير الأساسيين وحصلت على نتائج ذات مستوى مخبري، إلا أنه تولدت لدى العلميين المعنيين قناعة قوية في قدرتهم على تجاوز أي مشاكل عملية في خلال نقل العملية إلى مرحلة

الإنتاج. وبدأوا عملية شراء المكونات المطلوبة لمفاعل كيميائي نموذجي كان يمكن أن ينتج أربعة أطنان سنوياً من اليورانيوم المخصب بنسبة 1.2 بالمائة.

كما وبدأت النتائج التجريبية الأولية لطريقة التخصيب من خلال التبادل الأيوني واعدة أيضاً. إلا أن البرنامج لمشروع لتأسيس مفاعل كيميائي ريادي لإنتاج أربعة أطنان سنوياً أيضاً من اليورانيوم المخصب بنسبة تصل إلى ثلاثة بالمائة لم تتجاوز التقييم الأساسي للمعدات والمواد المطلوبة.

وجمع المشروع الأكثر وعداً، والذي كان لا يزال عند مستوى التصميم المفاهيمي في أواخر العام 1990، ما بين طريقتي التخصيب الكيميائي المذكورتين آنفاً في عملية هجينة والتي استخدمت في مرحلتها الأولى طريقة الاستخراج بواسطة المذيب على أن تليها مرحلة لاحقة تعتمد على طريقة تبادل الأيون، لإنتاج خمسة أطنان سنوياً من اليورانيوم المخصب بنسبة تتراوح ما بين أربعة وثمانية بالمائة، ولم يستمر الجهد بهذا الاتجاه لعدم توفير المستلزمات المادية والبشرية للمشروع.

## 5-5 محاولة أخيرة للحصول على يورانيوم عالي التخصيب بواسطة الاستخراج الكيميائي

أُطلق في أواسط العام 1990 مشروع مُتسارع من ضمن "المشروع 601" لاستخراج اليورانيوم العالي التخصيب مباشرة من قضبان الوقود للمفاعلات العراقية للأبحاث في التويثة. وتلخص الهدف في الحصول على نحو 41 كيلوغراماً من اليورانيوم 235 العالي التخصيب، تُستخرج من المخزون المتوفر من الوقود غير المحترق

لمفاعلات الأبحاث المُجهز أصلاً مع المفاعلات الموردة من روسيا وفرنسا، والذي كان العراق يملكه أصلاً.

بحلول كانون الأول 1990، أنشأ مفاعل للمعالجة الكيميائية في مبنى لاما<sup>(1)</sup> بالتويثة بهدف تأمين 26 كيلوغراماً من اليورانيوم العالي التخصيب في خلال شهرين أو ثلاثة. ولقد تضرر هذا المبنى بشدة في خلال حرب العام 1991. (راجع الصورة في الهامش أدناه)

---

(1) <http://www-ns.iaea.org/projects/iraq/tuwaittha/lama.asp>



نصوير

أحمد ياسين

نوبتر

@Ahmedyassin90

### أشلاء البرنامج النووي الوطني العراقي المقصوف

حظيت الفترة التالية للحرب على العراق والتي بدأت في 17 كانون الثاني 1991 والتي أدت إلى تدمير الجزء الأكبر من منشآت البرنامج النووي الوطني العراقي وما تلا ذلك من تفكيك وتدمير تفصيلي لما تبقى منه من قبل مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية وحتى احتلال العراق في 20 آذار 2003، بتوثيق حيد من قبل علميين عراقيين كثيرين وكذلك المفتشين في الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كما أُشير إليه في الفصل الأول، إلى جانب تقارير استقصائية أخرى كثيرة صدرت بعد احتلال العراق، مثل التقرير المرحلي الموثق لمجموعة مسح العراق برئاسة ديفيد كاي<sup>(1)</sup> في 24 أيلول 2003 وخليفته تشارلز دولفر<sup>(2)</sup> وكذلك إعلانات التأسف التي صدرت لاحقاً عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

لكن ثمة ثلاثة جوانب ترتبط بهذه المرحلة يجب أن يتم تسليط الضوء عليها وهي: ما هي كمية المعلومات التي كانت فعلاً بحوزة

---

(1) أرشف التقرير عن أسلحة الدمار الشامل في العراق لأن الفريق الأميركي - البريطاني لم يعثر على أي دليل.

<http://www.informationclearinghouse.info/article4708.htm>

(2) Council on Foreign Relations: Weapons of Mass Destruction and Iraq, May 24, 2005. <http://www.cfr.org/publication.html?id=8157>

وكالات الاستخبارات الأجنبية عن شمولية البرامج والنشاطات الخاصة بالبرنامج النووي الوطني العراقي؟ ماذا كان دور المسؤولين الرئيسيين عن البرنامج النووي الوطني في القرار القاضي بحجب أهداف البرنامج عن أعين مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية؟ ما كان القصد الحقيقي لبعض مفتشي الوكالة حول المصير النهائي للبرنامج النووي الوطني؟

بعد ان تم الكشف النهائي عن البرنامج النووي الوطني العراقي تبين بأن وكالات المخابرات الأجنبية لم تكن على معرفة بخصوصيات البرنامج ومنها الأساليب التي اتبعت في شراء المعدات بأسماء وهمية والمصادفة البحتة لقصف منشأة الطارمية والذي هو الموقع الرئيس لإنتاج اليورانيوم المخصَّب وحسب الوقائع التي سيتم التطرق إليها في القسم 6-1 التالي. كما وتبين بأنه وبالرغم من العدد الكبير لمنشآت البرنامج الكبيرة حجماً يعمل فيها أكثر من 6000 مُنتسب، لم تستطع كل المخابرات الأجنبية من معرفة أي من المعالم للبرنامج، وهذه شهادة للتاريخ تُسجَّل لإخلاص العاملين في البرنامج وكتماهم للأسرار الوطنية، وهي عكس الصورة التي يحاول الإعلام العالمي تسجيلها عن العراقيين بعد غزو عام 2003.

لقد رغب المسؤولون الرئيسيون عن البرنامج الكشف الكامل للبرنامج لمفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية لتجنيد الشعب العراقي مرارة العقوبات، إلا أن ذلك لم يحدث إلا بعد كرّ وفرّ كما سنبينه في القسم 6-2 اللاحق.

أما القصد الحقيقي لبعض مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية فقد كان في الغالب غير مهني وكانت خفائاه مزيج من العمليات المخبرائية المختلفة حيث كانت الفرصة متاحة لاستغلال ما كان مُبهماً



عن العراق ونظامه السياسي وللتجسس على المنشآت المهمة لصالح المخابرات الأجنبية، ونخص منها المخابرات الأمريكية والبريطانية، وبالنسبة كان المفتشون وتقاريرهم المبالغ فيها وغير الدقيقة هي الذريعة الأساس لشن الحرب غير المبررة على العراق والمبينة مسبقاً عام 2003. وقد عارض المفتشون في موقفهم مع الاسف محمد البرادعي مدير عام الوكالة الدولية للطاقة الذرية حيث لم يأخذ موقف واضح من ان العراق لم يعد بمقدوره ان يحمي برنامجا نووياً من اشلاء ممزقة بل تعكز على ثلاثة مواضيع باهتة(\*) لا تقدم ولا تؤخر في طلب جديد للتفتيش مجدداً لعدة اشهر مما فتح الباب للإدارة الأمريكية لاستخدام ضبابية موقفه كذريعة لشن الحرب.

ولم يندم البرادعي عن فعلته هذه الا في نيسان 2011 حيث حاول ان ينأى بنفسه عن تسهيله اندريعة للعدوان بأن ألقى اللوم على ادارة بوش بل وطلب محاكمتها وبأتي هذا الندم في اطار حملته لخوض غمار المحاولة للفوز برئاسة جمهورية مصر العربية بعد ان اهتمته جهات مصرية عديدة بتورطه في تدمير العراق، ويعتقد الكثير ان البرادعي استلم ثمن موقفه الشائن بصدد العراق والذي يحاول ان يواريه بمنحه جائزة نوبل للسلام ونتساءل اي سلام عضده البرادعي؟

---

(\*) الثلاثة مواضيع الباهتة التي ناقشها كاري ديبلون رئيس فريق التفتيش النووي في محادثات 1998 ومن ضمنها الحصول على تصاميم لم تصل العراق وبعض الخرائط والمكونات الصغيرة التي كان قد اخفاها د. مهدي لا تشكل برمتها جزء من واحد بالالف مم هو مطلوب لإعادة الحياة لبرنامج نووي فلماذا يتخذ البرادعي موقفاً غير واضحاً ويطلب جولات تفتيشية جديدة ليشير الشك بإمكانية العراق معاودة إحياء البرنامج بينما لا تمكن هذه الاشياء البسيطة كائن من كان أن يحيي برنامجاً نووياً، فما هو الثمن الذي قبضه عدا جائزة نوبل للسلام.

## 6-1 ما الذي قصفناه للتو؟

تجدر الإشارة إلى أن الموقع الرئيس لتخصيب اليورانيوم في الطارمية (سُمي بموقع الصفاء) لم يكن من ضمن أهداف الحملة الأميركية للقصف الماحق لمعظم أنحاء العراق حتى يوم 15 شباط 1991، أي بعد شهر من بداية الحرب وقبل إنتهائها بـ 13 يوماً. ويعطي ذلك انطباعاً بأن أهمية موقع الصفاء لم تكن معروفة مسبقاً من قبل المعتدين، وكذلك من قبل الأجهزة الاستخبارية للأعضاء المعلنين والسريين في "تحالف الراغبين" الذي هاجم العراق، وعلى الرغم من التغطية التجسسية المكثفة لعراق والتدخل السافر لأجهزهم الاستخبارية مُجمعة في التعرّف على تفاصيل الشؤون العراقية. وتؤكد عدم معرفتهم بأهمية الموقع في أن الهجوم الأول على موقع الصفاء اقتصر على ثلاثة قنابل فقط أُلقيت على المباني الثلاثة الأكبر حجماً في الموقع، وهي قاعة الإنتاج الرئيسة، والتي ضمت ثمانية أجهزة للفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، ومبنى الخدمات ومبنى العمليات الكيميائية والتي على أثرها إنهار سقف قاعة الإنتاج الرئيسة بكامله، وانقلبت رافعتها اللتان تزن كل منهما 80 طناً على أجهزة الفصل والمعدات الموجودة تحتها ودمرت معظمها، ولا بد وأن تبين من الجو حجم الدمار الأولي. وفي اليوم التالي، أي في 16 شباط، شنت مقاتلة من طراز "بي 52" غارات ساحقة على الموقع كله فدمرته إلى مسافة تتجاوز المدخل الذي يوصل إليه، كما وتلقى الموقع بعد يومين من ذلك ضربات مباشرة من ثلاث قنابل ذكية. وفي هذه الغارات كان مؤلفو الكتاب يتناوبون التواجد في الموقع ولتنظيم تواجد أطقم صغيرة من المنتسبين لأغراض الطوارئ بطريقة تفادت أية خسائر بشرية طويلة فترة الحرب.

ونشرت مجلة "أي إي إي إي سبكتروم"<sup>(1)</sup> في العام 1992 تقريراً نُقل عن قائد الطائرة الذي ألقى القنابل الذكية الثلاث الأولى في 15 شباط قوله، إنه كان يطير فوق المنطقة في طريق عودته من مهمة قصف وفي جعبته بعض القنابل الباقية، ولاحظ وجود موقع كبير يطغي البون الأخضر على مبانيه بالقرب من نهر دجلة، وقرر أن يقصف عشوائياً المباني الثلاثة الأكبر. وبعدها أن قام بالتصوير الروتيني للأهداف التي قصفها في ختام المهمة، لاحظ ابطيار نشاط بشري مكثف غير متوقع حول أحد المباني (قاعة الإنتاج الرئيسة) مما أثار ذلك شبهة في أن الموقع مُهم فعلاً وتقرر في اليوم التالي قصمه في شكل ساحق بواسطة طائرات ب 52.

من المنطقي الافتراض بأن مقارنة سريعة من الصور الجوية لأبنية ومرافق موقع الصفاء كشفت عن تشابهاً قوياً بين مبانيه وتصميمها وتشابهاً الكبير لأبنية موقع آخر بالقرب من مدينة الشرقاط (سُمّي بموقع الفجر) على بعد 250 كيلومتراً شمالي بغداد. كانت منشآت هذا الموقع بمثابة موقعاً بديلاً ثانياً ومشابهاً لموقع الصفاء، وكان العمل على مرافقه على وشك أن تُستكمل آنذاك. كما وكان يستضيف في مرافقه السكنية، والتي كان موقعها على بعد بضعة كيلومترات من الأبنية الرئيسة للمشروع، عوائل العلميين والمدراء الأساسيين من الكادر العراقي بإعتبارها ملاذاً آمناً لهم في خلال النزاع المسلح. قُصِف موقع الفجر بكثافة قبل بضعة أيام من وقف الأعمال العدائية. ومن حسن الحظ، لم يُقصف مجمعه السكني على خلاف ما حصل في بداية العدوان

---

Seeking nuclear safeguards. I. How Iraq reverse-engineered the bomb", Zorpette, G., Spectrum, IEEE Spectrum, Apr 1992, Volume: 29, Issue: 4 (1)

في شباط 1991 بالنسبة إلى منشأة كهربائية قريبة من مدينة سامراء، والتي أدت إلى وفاة حوالي 50 من أفراد عائلات مهندسي الموقع (معظمهم من النساء والأطفال) بسبب قصف المجمع السكني لمنشأة صلاح الدين.

## 6-2 هل كان يجب أن نلعب لعبة الإخفاء؟

تبنت الأمم المتحدة بعد وقف الأعمال الحربية في لعام 1991 القرار الرقم 687 الذي دعا مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية إلى دخول العراق لكشف كامل برامج ونشاطات منظمة الطاقة الذرية العراقية.

وسرعان ما طالب حسين كامل البرنامج النووي الوطني بتسليمه لائحة مفصلة لنشاطاته ومواقعه كلها ليدرّس كيفية الاستجابة إلى القرار الدولي. وورد في الصفحة 148 من كتاب د. جعفر ود. النعيمي، "الاعتراف الأخير"، أن مسؤولي البرنامج اجتمعوا وجمعوا المعلومات والخرائط المطلوبة وقدموها إلى حسين كامل مع التوصية بأن يعلن العراق كافة نشاطات البرنامج ويفتح مواقعه أمام مفتشي الوكالة لتسريع رفع العقوبات الاقتصادية وتخفيف نتائجها المرهقة على الشعب العراقي.

رفض حسين كامل، في الاجتماع الحاسم بينه وبين مسؤولي البرنامج النووي الوطني في نيسان 1991، التوصية الجماعية لمسؤولي البرنامج وأمر باختلاق سيناريوهات وتمويهات صناعية بديلة تخفي المهمة الحقيقية للمرافق السرية المدمرة. وبدأ بذلك مسلسل الدوامة البائسة بين مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية وكوادر البرنامج النووي الوطني المدمر والذي استمر بشكل أو بآخر حتى تشرين الأول

1998، حين قدم العراق تقرير "الكشف الكامل والنهائي والتام" إلى الأمم المتحدة عبر الوكالة الدولية للطاقة الذرية عن كافة نشاطات البرنامج النووي الوطني.

### 6-3 إحدى هذه السيناريوهات

لتنفيذ القرار الذي سبق ذكره، ولغرض إخفاء ماهية وطبيعة موقع الطارمية، وبعد إزالة كافة المعدات التي كانت في القاعة الرئيسية للإنتاج، تم صب الإسمنت على مغناط الإرجاع التي صُعب إزالتها وبدأت كأها منصة إنتاجية. واتفق على سيناريو على أن هذه القاعة هي مخصصة لإنتاج المحولات الفائقة الجهد (400 كيلوفولت)، وكانت لدينا كل مقومات هذه المحولات من عروض الشركات وغيرها والتي كان فعلاً مخطط لإنشائها في منشأة عائدة لوزارة الصناعة والمعادن. وعند قدوم أول فريق تفتيش دولي، تم الاجتماع معه وإقناعه بهذا السيناريو وعاد مقتنعاً وكتب تقريراً مفاده "أن موقع الطارمية ليس نووياً وليس له علاقة بأي نشاط نووي". وقام أحد المتسبين، والذي كان قد عاد من الولايات المتحدة قبل ثلاثة أشهر فقط من حدوث العدوان، ثم فرّ من العراق بصورة غير شرعية عن طريق شمال العراق وعاد الى الولايات المتحدة وأشياء بطبيعة موقع الطارمية مما حدا بفريق التفتيش الثاني بالحضور الى موقع الطارمية ومعه أربعة من المفتشين الأمريكيين حاملين معهم أجهزة كشف المجال المغناطيسي، إلا أنهم لم يجدوا ما ادعاه الواشي العراقي وعادوا خائبين. إلا أن نفس الشخص الذي أصر على إخفاء هذه النشاطات، وهو حسين كامل، اتخذ قراراً بتسليم كافة المعدات إلى أفراد الجيش مما أربك العملية برمتها وحصل ما حصل من تحبّط بسبب طبيعة هذه المعدات، وهي المغناط الكبيرة حجماً (قطرها

حوالي ستة امتار) ووزنها البالغ أكثر من 60 طناً، والتي بقي قسمها منها ساقطاً جزئياً من على شاحنات عملاقة في إحدى إحدى الطرق العامة المتجهة الى بغداد من الطارمية حتى تمّ كشفها من قبل إحدى فرق التفتيش الدولية. وبعد مداخلات عديدة صدر أمر رئاسي بكشف البرنامج كاملاً في تموز من العام 1991 وكان ذلك نهاية عمليات الإخفاء وتم الكشف عن كامل البرنامج وتدمير ما لم يكن مُدمراً من جراء الغارات الجوية مع ما صاحب تلك الفترة من مشاكل التعامل مع المفتشين المتصرفين بشكل غير مهني متأثرين بانتمائهم للمخابرات الأجنبية امثال دايفد كاي الذي كشف انتمائه للمخابرات الاميركية بعد الغزو عام 2003 والذي كلفه الرئيس الاميركي جورج بوش بقيادة فريق اميركي لاثبات وجود سلاح دمار شامل في العراق حيث فشلوا بذلك مسقطين بذلك ذريعة بوش الرئيسة لغزو العراق. ثم تم تقديم تقرير حول كافة نشاطات البرنامج النووي الوطني العراقي منتهياً بالتقرير الكامل والنهائي للبرنامج المعروف بال (FFCD) الذي سلم إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية في 25 اذار/مارس من عام 1998.

#### 6-4 قلق مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية

في خريف العام 1998، ومع الإطالة المتعمدة والمؤلمة لعمل فريق مفتشي الأمم المتحدة المسؤول عن الملف النووي العراقي، تلقى ظافر سببي الذي كان قد تقاعد من "المشروع البتروكيماوي 3" في أيلول 1991، اتصالاً من د. جعفر أخبره فيه أن كارلي ديلون، رئيس فريق مفتشي الوكالة الدولية للطاقة الذرية آنذاك، سيأتي إلى العراق لمناقشة ثلاث قضايا عالقة وكانت إحدى هذه القضايا تتعلق باتصال أجراه صحافي باكستاني عرض فيه نزويدنا بتصميم لجهاز القنبلة النووية. كان

العرض قد وصل إلى البرنامج النووي الوطني قبل أشهر من بدء حرب العام 1991 من لدن المخابرات العراقية، ومفاده أن هذا الصحفي مُقَرَّب من العالم النووي الباكستاني عبد القدير خان حسب معلوماتهم، وقد عرض علينا بيع التصميمات الكاملة للجهاز القنبلة النووية الذي كان ينصبّ عليه عمل "المجموعة 4".

وجلب ديلون رئيس فريق التفتيش النووي معه نسخاً من مراسلات كان قد جمعها ديفيد كاي حين داهم مبنى نقابة العمال في أيلول 1991، والتي بيّنت وجود رأيين مختلفين حول هذا العرض لكل من د. جعفر وظافر سلمي، وطلب ديلون إيضاح الأمر له في جلسة صورت بالفيديو من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمخابرات العراقية حيث كان التصوير بالفيديو هو الطريقة المتبعة لتوثيق هكذا جلسات وبالتالي فإن هذا التسجيل لا بُد وان يكون موجوداً في الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

كان ظافر سلمي قد اقترح قبول هذا العرض بعد التغطية على الطلب بحيث لا يبدو أنه صادر عن العراق، آخذاً في الحسبان عدم حصول-تقدم ملموس في عمل "المجموعة 4"، في حين رفض د. جعفر هذا المقترح وعي أساس أن الموضوع قد يُعرّضنا للكشف. ألا أن ظافر سلمي واصل متابعة مقترحه، وأبلغ المخابرات العراقية في أيلول 1990 بالمُضي قدماً في محاولة الحصول على نماذج مُعيرة من تصاميم جهاز القنبلة النووية ليتمكن الجانب العراقي من الحكم على مصداقيتها قبل الولوج في موضوع عقد الصفقة. لكن المخابرات العراقية لم تقم بإرد على هذا الطلب ولم يتبلور أي شيء عنه حيث بدأت حرب 1991 بعد تلك المراسلة بقليل. وركز ديلون على السؤال حول كيفية قيام ظافر سلمي بمخالفة توجيهات د. جعفر حول الموضوع ومبادرته

بتقديم مقترحه إلى المخابرات العراقية لقبول هذا العرض. وأجاب ظافر سببي بأن المهم آنذاك كان الوصول إلى الهدف بأسرع ما يمكن، وأنه اعتبر أن حصول البرنامج النووي الوطني على عرض بالمساعدة من هذا النوع يستدعي قبولها، خصوصاً وأنها ضرورية لنشاط "المجموعة 4" الذي كان متأخراً.

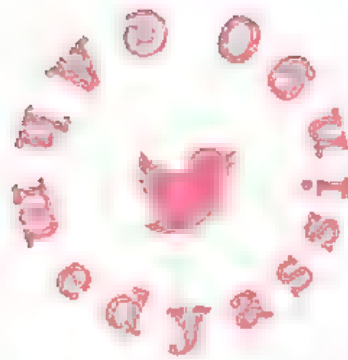
وحاول ديلون أن يعرف إذا كانت هذه المساعدة قد وصلت حقاً إلى البرنامج النووي الوطني، وفي حال حصول ذلك، أين يمكن العثور على تلك التصميمات؟

نبّش جلياً أن هذا التركيب المتأخر على الأمر وذلك في العام 1998، خاصة وإن المراسلات حول الموضوع بين د. جعفر وظافر سببي والمخابرات العراقية كانت قد حصلت في تشرين الأول وتشرين الثاني 1990 وأن حرب 1991 قامت بعد ذلك بمدة قصيرة وتلك الوثائق كان قد حصل عليها ديفيد كاي في أيلول 1991 (أي قبل 7 سنوات)، مما يعني أن ديلون كان يبحث عن ذريعة لإبقاء الملف النووي العراقي مفتوحاً ودعماً لاستمرارية عقوبات الأمم المتحدة.

وفي مُطلق الأحوال، وجد ديلون صعوبة في خلق ذريعة يتشبّث بها حول هذا الموضوع، حيث أشار ظافر سببي إليه بأن مفتشي الأمم المتحدة كانوا قد حصلوا على التصميمات الفعلية لـ "المجموعة 4"، وأن أي خبير يستطيع أن يكتشف إذا كانت تضم تصميمات خارجية، وهذا ما لم يكن عليه الأمر. وانعكست خيبة أمل ديلون في سؤاله الحبّيث والأخير إلى ظافر سببي: "لقد دُمّرت كل المعدات والمباني الخاصة ببرنامجه. ماذا تظن أن علينا أن نفعل بآلاف الموظفين الذين شاركوا في هذه المشاريع؟"



ورد ظافر سلبى فوراً: "هل تريدنا أن نطلب إليهم الانتحار؟"  
واحتقن وجه ديون وتلعثم وأطرق برأسه نحو الأرض خجلاً من  
سؤاله.



نصوير

أحمد ياسين

نوبتر

@Ahmedyassin90

# إلى أين وصل البرنامج النووي الوطني العراقي؟

كانت هناك تكهنات عديدة حول الفترة المتبقية اللازمة لإمكانية صنع القنبلة النووية لو لم يحصل العدوان العاشم في بداية العام 1991، فمنهم من قال عدة أشهر ومنهم من قال سنة واحدة.. أو سنتين.. إلخ.. سنقوم باستنتاج هذه الفترة وتقدير مداها التقريبي مُعتمدين على معطيات ووقائع مصدقة. وما سيرد هو تقدير استشاري يستهدف رسم مؤشر زمني للمدة المتوقعة معتمدين خبرة المؤلفين وأخوان عديدين آخرين عملوا في البرنامج وفي كل الاحوال يبقى ما سيرد في إطار التقدير الذي ممكن ان تعثر به هوامش تفارق حاله حال اي تقدير استشاري مضافا له تعقيد ظروف المنطقة وصعوبة المهمة.

بدءاً بعمليات نصب الفاصلات، كان البرنامج النووي الوطني العراقي في نهاية عام 1990 قد توصل الى تصنيع 17 فاصلة إنتاجية من النوع الكبير المُصمم لتخصيب اليورانيوم إلى نسبة 18%<sup>(1)</sup> وتصنيع 5 فاصلات إنتاجية من النوع الصغير المُصمم لزيادة تخصيب اليورانيوم

---

(1) في إحدى تشغيلات الفاصلات بالرقم 9 في 26-12-1990، وصل التخصيب إلى 15%، وهذه النتيجة تشير إلى الإمكانية الكامنة في الفاصلات الكبيرة للتخصيب (مدونة في سجل التشغيل المدون من قبل د. عبد الستار عبد الكريم الزبيدي).

المنتج من الفاصلات الكبيره إلى نسبة 93%. إلا أن عدد الفاصلات الكبيرة التي تم نصبها وتشغيلها عند وقوع العدوان الغاشم في كانون الثاني من عام 1991 كان ثنائي فقط، ولم يتم تنصيب أي من الفاصلات الصغيره آنذاك.

بدأ العلميون والمهندسون تشغيل الفاصلات المنصوبة وإجراء التجارب المختلفة عليها لمحاولة الوصول إلى نسبة عالية من كفاءة التشغيل للحصول على التيار المُصمم بمقدار 600 ملي أمبير للفاصلة الواحدة، إلا أنه لم يتم التوصل إلى هذه القيمة للتيار عند وقوع العدوان.

لقد كانت خطة نصب وتشغيل الفاصلات تباعاً على أساس نصب فاصلتين كبيرتين في الشهر الواحد، وإذا ما علمنا أن المخطط هو نصب ما مجموعه 70 فاصلة من النوع الكبير و20 فاصلة من النوع الصغير مما يعني أن إكمال نصب الـ 62 فاصلة من النوع الكبير المتبقية كان سيستغرق 31 شهراً، ونفترض أنه كان بالإمكان نصب الفاصلات من النوع الصغير في غضون المدة نفسها.

وقبل أن نخوض أكثر في موضوع تقدير الوقت المتبقي للوصول إلى صنع القنبلة النووية في ما لو لم تحصل حرب الخليج الأولى، يتوجب علينا الإشارة بوضوح بأن التقديرات التالية هي محض اجتهاد تختلف فيه الآراء بشدة حيث يعتمد أساساً على وجهات النظر الشخصية والتجربة الذاتية في هذا المضمار وموقع صاحب الاجتهاد في جملة العمليات التصميمية والتصنيعية والتشغيلية في البرنامج.

إن من الأمور الأساس و(باختصار بالغ) التي كانت ستحدد الزمن المتبقي للوصول إلى صنع القنبلة النووية هي:

1. الإجراءات المُتخذة للوصول إلى الطاقة التصميمية للفاصلات. وكان الأمر الخامس في هذا الموضوع هو المنهج المتبع في تطوير أداء

الفواصل الى الطاقة التصميمية بعد حسم اختيار المصدر الأيوني الأنسب (الكالترون). وكانت الظروف المحيطة قد بدأت تؤثر في المنهج المتقدم للتوجه للمنهج الأمثل في هذه الحالة ألا وهو اللجوء بحالة توازي زمني في إجراء تجارب مصوِّبة على الفواصل وعلى التوازي إجراء نمذجة رياضية للتأين في المصادر الأيونية. وفي تقديرنا فانه في حالة اتباع مثل هكذا نهج كان من الممكن الوصول للإنتاج التصميمي للفواصل في خلال فترة من 16-24 شهراً. وبعد ذلك عشرة اشهر للحصول على كمية وافية لقنبلة واحدة.

2. الأمر الثاني المهم كان المنهج والإجراءات المتخذة للعمل في تصميم وتصنيع آلة القنبلة. وكان هذا الأمر يواجه مشاكل أعوص من التخصيب. لكننا ومن باب الحدس غير التفصيلي نعتقد أنه لو كان يتم ضخ عقول جديدة في هذا الجهد واعتماد منهج علمي وعملي صحيح، فانه كان من الممكن الوصول الى نتيجة إيجابية يعتمد عليها في خلال 36-48 شهراً.

3. ان الجهود المُعَصَّدة والساندة الأخرى، العلمية والهندسية والتصنيعية والاستيرادية منها، ورغم التحديات الجبَّارة التي واجهتها والتي كانت ستواجهها في ما لو لم تحدث الحرب، كان من الممكن تحقيقها في حالة توازي زمني لمتطلبات الأمرين في (1) و(2) آنفاً. وكخلاصة زمنية مُعتمدة على ما ورد سابقاً، وعلى القدرة الإبداعية العلمية والهندسية لمنتسبي البرنامج، وعند الحالة التي وصل اليها البرنامج في نهاية عام 1990، مع افتراض أنه كان بالإمكان الوصول الى الأرقام التصميمية، ومع افتراض ان بقية الحلقات اللازمة لتصنيع منظومات الآلة كانت تسير بدون عوائق إضافية، فإننا نعتقد

بأنه كان مُمكناً للبرنامج النووي الوطني العراق أن يصنع قنبلة نووية واحدة خلال فترة 5-6 سنوات من نهاية عام 1990. ولكن البرنامج النووي الوطني العراقي دُمّر بالكامل في أثناء وبعد وقوع العدوان الغاشم في بداية عام 1991. لكن النفس الوثابة العراقية لا ولن تدمّر فلقد أوضح هذا الكتاب ان ما أنجزه العراقيون في هذا البرنامج في ظروف بالغة الصعوبة من ضمنها حرب ضروس عاشوا أحداثها يومياً وألطق المفروض المانع للتفاعل علمياً وهندسياً مع العالم يعد في مصاف الانجازات المميزة وسيبقى العراقيون قادرون على التميز ومهمزهم الأول حضارتهم التي هي الأولى في تاريخ البشرية.

## ملخص عن مراحل برنامج الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر في البرنامج النووي الوطني العراقي

ما كان للبرنامج النووي الوطني العراقي ليصل إلى ما وصل إليه لولا الجهود العلمية المضنية في كافة الاختصاصات. فتحية لكافة الزملاء من العلميين والمهندسين الذين ساهموا في تقدّم هذا البرنامج، وعُذراً لعدم ذكر أسمائهم هنا فاللائحة طويلة.

تركّزت التقنية العراقية الأكثر تقدماً (نسبة للطرائق التي أتبعت في البرنامج) لتخصيب اليورانيوم بطريقة الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، والذي يشبه مبدأه مبدأ مطياف الكتلة، وفيه ينتج مصدر لبلازما (غاز حار من الذرات المتأينة) من المركّبات المطلوبة من خلال القصف الكهربائي. تُسرّع هذه الأيونات بفعل حقل كهربائي ثابت وتُستخرج كشعاع يتم ضخه في فضاء مخلخل يُحرّف ضمن مجال مغناطيسي بشدة 3500-7000 غاوس، فيسلك التيار الأيوني مساراً دائرياً. يكون قطر مدار الأيونات الأثقل (أي أيونات اليورانيوم 238) أكبر من قطر مدار الأيونات الأخف (أي أيونات اليورانيوم 235) فيصل التياران المنفصلان إلى جيبي تجميع مصنوعان من نوع من مادة الكرافيت

الخاص، موضوعان في موقعين محسوبين بدقة حيث تستقران في الجيوب وفقاً لمدارهما، ثم تُستخرج بطريقة كيميائية فيعطي أحدهما يورانيوم مُخصَّباً، بينما يعطي الجيب الآخر يورانيوم مُنضباً. ويتطلب تجميع الكمية المطلوبة من اليورانيوم المُخصَّب بدرجة مائة عشرة الفاصلات المغناطيسية.

قام البرنامج النووي الوطني العراقي بنشاطات مكثفة في البحث والتطوير العلميين حول الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر في كل من موقعي التويثة (مركز البحوث النووية) والطارمية (موقع الصفاء)، وطُبِّق برنامج الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر في ثلاث مراحل متداخلة.

## 1- المرحلة الأولى: مرحلة البحث والتطوير الأساسيين

دامت هذه المرحلة من العام 1982 إلى العام 1987، والتي شملت أبحاثاً وتطويراً أساسيين في كافة جوانب الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر. وحُقِّقت المشاريع التالية في خلال هذه المرحلة:

### المشروع 101: مشروع الحقل المغناطيسي

**الهدف:** إثبات تطابق توزيع المجال الفعلي للحقل المغناطيسي مع الحسابات النظرية. وُبُنِيَ مغناطيس كهربائي من النوع المُعلق بنصف قطر متوسط بلغ 400 ملليمتر وبفجوة صغيرة المسافة نسبياً.

### المشروع 102: مصدر الأيونات مع لقيم من رابع كلوريد

اليورانيوم ( $UCl_4$ )

**الهدف:** دراسات مستفيضة حول عمل وأداء كل من:

- توزيع الحقل المغناطيسي في حضور مصدر أيوني من نوع PIG داخل جهاز فصل الكهرومغناطيسي بنصف قطر يساوي 400 ملليمتر.



- أنظمة مصادر الأيونات من الغازات النبيلة مع بخار من رابع كلوريد اليورانيوم في مجال قوة عالية نسبياً من الحقل المغناطيسي المطلوبة للفصل النظائري.

- نظام الكشف عن مقدار تيار الأيونات، ونظام التجميع لها، وتسجيل طيف الحزمات الأيونية النهائية وقياس تياراتها.

- نظام التفريغ.

- جهاز التجميع لأحزمة الأيونات والمعالجة الكيمياءوية لبطائنه بعد الانتهاء من عملية التجميع للنظائر المنفصلة.

**المشروع 103:** مصدر الأيونات مع لقيم من سادس فلوريد اليورانيوم ( $UF_6$ )

**الهدف:** كان من المقرر في البداية استخدام سادس فلوريد اليورانيوم كلقيم. إلا أن هذا النوع من اللقيم لم يكن متوافراً وقتذاك، وعليه تقرر استخدام رابع كلوريد اليورانيوم. وشُغل المشروع كتوأم للمشروع 102.

## 2- المرحلة الثانية: منظومات الفصل على المستوى المختبري

وصلت المرحلة الثانية، والتي بدأت في العام 1983، المرحلة التجريبية لها في العام 1987، واستمرت حتى حرب العام 1991. وتعلقت في جوهرها باستقرار عمل جهاز الفصل، وتصميم المجمع للأحزمة الأيونية المنفصلة، وتحسين طرق الاستخراج للنظائر من المجمعات، وتحقيق متاحة أفضل في استمرار تشغيل الجهاز بدون توقف.

**المشروع 104:** شمل هذا المشروع إجراء اختبارات لمغانط ذات نصف قطر 1000 ملليمتر ونصف قطر 500 ملليمتر، وذلك بهدف اختبارها كنماذج للمغانط المطلوبة لمرحلة الإنتاج.

- منظومة الفصل R50: مثل هذا الجهاز المرحلة الأولية (beta phase) من تصميم الكالترون كمصدر للأيونات، وأُجريت التجارب باستخدام لقيماً من اليورانيوم الطبيعي.
- الهدف: استهدف المشروع إجراء:
  - دراسات حول سلوك كل من الحقل المغناطيسي الجديد والعوامل المتغيرة للمصدر الجديد للأيونات.
  - تحسينات على المشروع 102 آخذين بنظر الاعتبار الأبعاد الجديدة للمصدر.
  - دراسات على إستقرار الحزمات الأيونية.
  - دراسات حول المُجمّع أو الجيب والذي توجّه إليه أحزمة الأيونات المنفصلة.
  - دراسات عن التخصيب.
- منظومة الفصل R100/1: كان هذا جهاز الفصل الثاني الذي يُستعمل في المشروع 104، وبلغ نصف قطر المغناطيس ألف مليمتر.
- وكانت قوة الحقل المغناطيسي B منخفضة نسبياً مقارنة بتلك في الجهاز R50 وبلغت 0.4 تسلا تقريباً.
- الهدف: التأكد من الأداء الوظيفي من:
  - الأنظمة الجديدة للحقل المغناطيسي في حضور مصدر كبير للأيونات.
  - أنظمة كبيرة نسبياً لمصادر الأيونات مع وجود بخار رابع كلوريد اليورانيوم.
  - نظام جديد للكشف عن شدة تيار الأيونات مُبرّد بالماء.
  - نظام التفريغ.
  - المُجمّع والمعالجة الكيميائية للبطانة بعد الانتهاء من عملية التجميع.

- دراسات عن توافر عمل اجهاز (Availability).
- **منظومة الفصل R100/2:** كان هذا جهاز الفصل الثالث الذي يُشغّل في المشروع 104، وبلغ نصف قطر المغناطيس ألف مليمتر، على غرار الجهاز R100/1، حيث أُجريت عليه مجموعة مختلفة من العاملين التجارب عليه بهدف تحقيق مستقل للنتائج المُستقاة من الجهاز السابق R100/1. وثمانت النتائج حول تيار الأيونات المُجمّعة، وكذلك حول التخصيب وتوافر عمل الجهاز.
- **منظومة الفصل R100/3:** كان هذا جهاز الفصل الرابع الذي يُشغّل في المشروع 104، وبلغ نصف قطر المغناطيس ألف مليمتر أيضاً.
- الهدف:** كان الهدف من هذا الجهاز مُماتلاً لهدف كل من الجهازين R100/1 و R100/2، إلا أن الجهاز الجديد امتلك مصدرين للأيونات وأربعة جيوب تجميع.
- وبلغ المجموع الكلي للمادة المُخصّبة في خلال تشغيل نحو 12 شهراً للفواصلات نحو 448 غراماً من اليورانيوم المُخصّب بنسبة متوسطة بلغت ما يقارب 5 بالمائة.
- المشروع 105:** استهدف المشروع تشغيل منظومة نموذجية مُصغّرة للمرحلة الثالثة من برنامج الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر، أي لمرحلة الإنتاج.
- الهدف:**
- البحث في صنع سلسلة متعددة المغناط كأداة تحليلية لتصميم الحقل المغناطيسي المطلوب.
- البحث في عمل نموذج لوحدة الإنتاج المُصغّرة بنسبة واحد إلى خمسة.

**المشروع 106:** استهدف المشروع 106 دراسة طريقة عمل تركيبة لمصادر أيونية متعددة وكذلك البحث في إمكانية تنظيف البطانات باستخدام وسيلة التفريغ الكهربائي.

### 3- المرحلة الثالثة: المرحلة الإنتاجية

يُنِي المرفق الأول للفصل الكهرومغناطيسي للنظائر على صعيد صناعي في الطارمية، على بعد 40 كيلومتراً شمال غربي بغداد. كما وتم بناء مرفق ثان في الشرقاط، على بعد 200 كيلومتر شمال غربي بغداد. وتقرر أن يكون المرفقان متشاهمين، بحيث يضم كل منهما 70 جهاز فصل للمرحلة الأولى من التخصيب من طراز R120 و 20 جهاز فصل للمرحلة الثانية من التخصيب من طراز R60. وتقرر وضع الأجهزة الـ 70 من طراز R120 (والذي يبلغ نصف قطر حزمة الأيونات في كل جهاز فصل 1200 ملليمتر) في ركيزتين كبيرتين متوازيتين على أن تضم كل ركيزة منهما 35 جهاز فصل بصورة متسلسلة.

كما وتقرر في بداية الأمر وضع النصف الأول من أجهزة الفصل في الطارمية، ثم النصف الأول في الشرقاط، ثم النصف الثاني في الطارمية، فالنصف الثاني في الشرقاط. وغيّرت الخطة في مطلع العام 1990، فتقرر وضع الأجهزة كلها في الطارمية، ثم وضع الأجهزة كلها في الشرقاط.

وكانت الأجهزة ستُنصب، ضمن مراحل متعددة، في غرفة الاختبار في المبنى 80 بالطارمية، حيث نُصبت الأجهزة الثمانية الأولى من طراز R120 بين شباط وأيلول 1990. وتقرر وضع الأجهزة من طراز R60 (يبغ نصف قطر حزمة الأيونات في كل جهاز فصل 600

مليمتر) في قاعة الاختبار 90 بشكل متواز ضمن أربعة مراحل، يشمل كل منها وضع خمسة أجهزة لكل مرحلة. وتم إنتاج خمسة مغناط من النوع المستعمل بهذه المرحلة إلا أن آيا منها لم يكن منصوباً عند بدء العدوان في 17 كانون الثاني من عام 1991.

لقد تم تشغيل الفاصلات الإنتاجية الشامي وبلغ ما أنتجته من يورانيوم 685 غراماً درجة تخصيبه بمحدود 3%.



نصوير

أحمد ياسين

نوبتر

@Ahmedyassin90

## البنية التحتية الهندسية التي دعمت البرنامج النووي الوطني العراقي

استخدم الجهد الهندسي المشترك المُخصص لدعم البرنامج النووي الوطني العراقي بعضاً من المرافق المتوافرة أصلاً في التوثية، بالإضافة إلى بناء مرافق أخرى في بغداد وحولها، تُخصصت في إنتاج كميات كبيرة من المعدات والمواد والمنظومات، بالإضافة إلى مرافق متخصصة لتكوين المنظومات المُجمّعة واختبارها وصيانتها.

وفي ما يلي أبرز المرافق الهندسية التي دعمت البرنامج النووي الوطني العراقي:

1. معمل الربيع الميكانيكي في الزعفرانية، والذي كان يضم آلات معقدة ومتخصصة تعمل من خلال التحكم الرقمي الحاسوبي، وآلات خراطة وطحن تعمل بالسيطرة الحاسوبية، لإنتاج أجهزة الفصل ومصادر الأيونات الخاصة بالفصل الكهرومغناطيسي للنظائر.

2. معمل دجلة للتصنيع الكهربائي والكهروني في الزعفرانية، والذي كان يقوم بتصميم وتصنيع واختبار معدات القدرة المطلوبة لتشغيل النماذج التجريبية وأجهزة الفصل للمرحلة الإنتاجية، بالإضافة إلى

الوحدات والمنصات الخاصة بالتحكم المستخدمة في السيطرة على مجاميع أجهزة الفصل. وزُوِّدت الورشة بمرافق لإنتاج غرف كهربائية متكاملة لأغراض مختلفة، ونظام لرسم وتصميم وإنتاج ألواح كهربائية مطبوعة متعددة الطبقات.

3. ورش الأمين والرضوان والأمير للتصنيع الميكانيكي في اليوسفية وأبو غريب والعامرية على التوالي، والتي صنّعت أجزاء كبيرة للمغانط وقطع الحديد الرابطة للمجال المغناطيسي وغرف فراغية وأجزاء مختلفة من مصادر الأيونات ومنظومات المجمعات. واستُخدمت أيضاً في هذا الصدد ورش أخرى تابعة لهيئة التصنيع العسكري مثل منشآت بدر وعقبة بن نافع في اليوسفية.

4. موقع الجزيرة (سمي بمصنع الشمع) بالقرب من الموصل، الذي أُمّن توفير لقيم رابع كلوريد اليورانيوم في عبوة خاصة يبلغ وزن كل منها كيلوغرامين لأجهزة الفصل المخصصة للإنتاج في موقع الصفاء. وأُنتج رابع كلوريد اليورانيوم من ثاني أكسيد اليورانيوم ( $UO_2$ ) المنتج بدوره في المرفق ذاته من تكرير اليورانيوم الخام (الكعكة الصفراء) المنقولة بالقطار من مُجمّع عكاشات للفوسفات بالقرب من الحدود السورية. كما وكان قد بُني أيضاً مرفق لتحضير رابع كلوريد اليورانيوم في التويثة، واستُخدم إنتاجه لقيماً لمصادر الأيونات في خلال مرحلة البحث والتطوير لأجهزة الفصل التجريبية.

5. بُني موقع الطارمية (معمل الصفاء) ليضم المرحلتين الخاصتين بأجهزة الفصل المعنية بالإنتاج، وضمّ كذلك كافة المختبرات الداعمة المطلوبة لاستخراج المادة المُجمّعة في حيوب تجميع أحزمة الأيونات. وأُمّن المعمل أيضاً كل الخدمات المطلوبة لأجهزة



الفصل، مثل المياه الخالية من المعادن، والهواء المضغوط النظيف، وغيرهما. وكان هناك فقط ثمانية أجهزة فصل عاملة عند اندلاع حرب العام 1991. وعمل مهندسو الصيانة ليلاً نهاراً لضمان العمل المستمر لأجهزة الفصل، إذ بلغ متوسط الوقت الضائع ما بين حالات الفشل مستوى متدنياً، لم يتجاوز 3.5 بالمائة، بهدف الوصول إلى رقم التوافر المقرر عند 55 بالمائة.

6. بُني في موقع الشرقاط (معمل الفجر)، والذي كان نسخة مطابقة لمعمل الصفاء في موقع الطارمية، لسببين: السبب الأول يتعلق بالجانب الأمني، فلو كُشِفَ الوضع السري لأي من الموقعين أو تعرض أحدهما لضرر مادي، فبالإمكان أن يستمر الموقع الثاني في العمل، ويتعلق السبب الثاني بتعلق باحتمال تسريع الإنتاج، ففي هذه الحال، يوجد موقع بديل إضافي لإنتاج اليورانيوم المُخصَّب. لم يكن معمل الفجر قد اكتمل بأكثر من 85 بالمائة عند اندلاع حرب العام 1991.

7. تتطلب أنظمة التفريغ كميات كبيرة من النتروجين السائل، لذلك بُني مرفقان في كل منهما خطان إنتاجيان بقدرة 300 لتر في الساعة. كان المرفق الأول في موقع الأمل الواقع على بعد ستة كيلومترات من موقع الصفاء، والثاني في داخل مصفاة بيحي النفطية بالقرب من موقع الفجر. وكانت هناك أهمية إضافية لهذين الموقعين إذ زوّدت شركات أخرى كانت بحاجة إلى هذا المنتج من فائض إنتاجيهما.

8. إعتد البرنامج النووي الوطني العراقي بكامله (ما عدا بعض جوانب مشروع الفصل بطريقة الطرد المركزي الغازي) على الخبرة الوطنية وسواعد العلميين والمهندسين، فتم إعداد كافة التصميم

الأساسية والتفصيلية والتنفيذية للمنظومات الرئيسة والساندة  
ووفرت أحدث التكنولوجيات في الكهرباء والإلكترونيات  
والحاسبات والميكانيك والكيمياء وكذلك المعدات وقطع الغيار  
اللازمة.



نصوير

أحمد ياسين

تويتر

@Ahmedyassin90

قال كاري ديلون رئيس فريق التفتيش النووي في عام (1998):

«لقد دُمّرت كل المعدات والمباني الخاصة ببرنامجكم. ماذا تظن أن علينا أن نفعل بآلاف الموظفين الذين شاركوا في هذه المشاريع؟»

وجاء الرد الفوري: «هل تريدنا أن نطلب إليهم الانتحار؟»

المجاورة مسجلة بالفيديو ومحفوظة في أرشيف الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

يقول هانس فون سبونك عن الكتاب، وهو منسق الأمم المتحدة الإنساني في العراق 1998-2000:

«هناك أجزاء عديدة مفقودة لأحجية الحقيقة في العراق. إن البحوث الجدية حول البرنامج النووي، أو حول أي مسألة أخرى ذات أهمية وطنية مماثلة، شرط مسبق لكشف الصورة الحقيقية لبلد عظيم ولكنه الآن مُعاب.»  
(استقال السيد سبونك من مهمته احتجاجاً على التطبيقات التعسفية للعقوبات الدولية المفروضة آنذاك على العراق)

### المؤلفون

ظافر سلبي: صاحب فكرة الكتاب والمُساهم الأكبر فيه. حائز على بكالوريوس في الهندسة الميكانيكية من جامعة بغداد في العام 1965. التحق بمنظمة الطاقة الذرية العراقية في العام 1976 وأصبح عضواً في لجنة الطاقة الذرية العراقية في العام 1982. تقاعد من الخدمة الوظيفية في العام 1991.

زهير الجلبى: يحمل ماجستيراً في الهندسة الكهربائية من جامعة كنت البريطانية. التحق بلجنة الطاقة الذرية العراقية في العام 1970. ترأس قسم النشاطات الإلكترونية. تقاعد من الخدمة الوظيفية في العام 2001.

د. عماد خدوري: خبير في فيزياء المفاعلات النووية. يحمل شهادة دكتوراه من جامعة برمنغهام البريطانية. التحق بمنظمة الطاقة الذرية العراقية في العام 1968، وأنجز العديد من الأبحاث وشارك في العديد من النشاطات المختلفة في المشاريع السرية وغير السرية للبرنامج النووي الوطني العراقي. تقاعد من الخدمة الوظيفية في العام 1997.

### تصوير

أحمد ياسين

ISBN 978-614-01-0283-5



9 786140 102835

نيل وفرات كوم

جميع كتبنا متوفرة على الإنترنت  
في مكتبة نيل وفرات كوم

[www.nwf.com](http://www.nwf.com)



الدار العربية للعلوم ناشرون

Arab Scientific Publishers, Inc.

[www.asp.com.lb](http://www.asp.com.lb) - [www.aspbooks.com](http://www.aspbooks.com)